
22500829967


BRITISH MEDICAL
Library
ASSOCIATION


BRITISH MEDI
Library
ASSOCIATI

XIVe CONGRES INTERNATIONAL DE MEDECINE

MADRID, AVRIL 23-30 1903



COMPTES RENDUS

Publiés sous la direction de Mr. le Dr. A. FERNANDEZ-CARO,

Secrétaire général du Congrès.

I

SECTION D'ANATOMIE

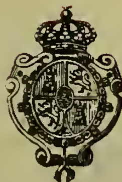
(Anthropologie, Anatomie comparée, Embryologie, Anatomie descriptive, Histologie normale et Thératologie),

PAR

Mr. Dalmacio García Izcara,

Secrétaire de la Section d'Anatomie.

II Sect. de Physiologie



MADRID

Imprenta de J. Sastre y C.ª—Alameda, 10, telefono 997

1904

XIVᴱ CONGRES INTERNATIONAL DE MEDECINE

MADRID, AVRIL 1903



SECTION D'ANATOMIE

(Anthropologie, Anatomie comparée, Embryologie, Anatomie descriptive, Histologie normale et Thératologie).

COMITE D'ORGANISATION DE LA SECTION

Président	M. Santiago Ramón y Cajal.
Vice-Présidents	MM. Federico Olóriz y Aguilera.—Florencio de Castro y Latorre.
Secrétaire	M. Dalmacio García Izcara.
Secrétaires adjoints	MM. Antonio Ortiz de Landazuri.—Francisco Murillo y Palacios.
Membres	MM. Julián Calleja y Sánchez.—Ramón Jiménez y García.—Santiago de la Villa y Martín.—Antonio Mendoza.

SEANCE DU 24 AVRIL

Le vendredi 24 Avril, à 9 heures et demie, la Section tint sa première séance sous la présidence de Mr. le Docteur Santiago Ramón y Cajal, qui prononça l'allocution suivante:

Mesdames et Messieurs!

Avant de commencer les travaux de la Section d'Anatomie, nous devons accomplir un acte de courtoisie. Recevez, chers et honorables collègues, qui êtes venus des différents pays et des provinces espagnoles pour exposer le fruit de vos observations et témoigner votre culte au progrès de notre spécialité, mes salutations les plus cordiales ainsi que mes sincères remerciements. Laissez-moi exprimer mes sentiments de gratitude et de confraternité surtout aux illustres savants et professeurs étrangers qui ont bien voulu honorer par leur présence le premier Congrès international de Médecine qui a lieu en Espagne, et contribuer par leur autorité et savoir, à sa majeure splendeur.

La modeste science espagnole qui commence à renaître vous accueille avec enthousiasme, car elle n'ignore point que ces grandes réunions scientifiques sont pour elle la source de bénéfices inestimables. L'es-

prit de recherche ne naît pas spontanément: Il se transmet par la suggestion de l'action, par une sorte de contagion immédiate. Nous espérons donc que vos savants conseils et l'exemple de votre laboriosité pousseront vivement l'évolution de la science médicale espagnole, en lui permettant dans l'avenir de prendre une part des plus actives dans la lutte pacifique et sublime de la civilisation.

Après cette allocution, on procède à la nomination des Présidents d'honneur et des Secrétaires adjoints. Sont nommés:

Présidents d'honneur

MM. les Docteurs Waldeyer (Berlin); Romiti (Pise); Van Gehuchten (Louvain); Debierre (Lille); Albrecht (Munich) et Valenti (Bologna).

Secrétaires adjoints

MM. les Docteurs Pittaluga (Rome); Donnaggio (Modène); Cavalié (Bordeaux); Bruce Young (Glasgow) et Veratti (Pavie).

Ensuite, Mr. le Président invite Mr. Waldeyer à développer la communication qu'il a présentée sur la «*Structure des Spermies*».

BEMERKUNGEN, ÛBER DEN BAU DER SPERMIEN

par Mr. le Docteur WALDEYER (Berlin)

Durch Vergleichung des Baues der Spermien bei den verschiedenen Thierklassen, Wirbelthieren sowohl wie Wirbellosen, insbesondere aber durch die Entwirklungsweise dieser merkwürdigen Bildungen, kommt man zu der Ueberzeugung, dass man den bisher unterschiedenen Theilen eines samenfadens: *Kopf* und *Schwanz*, noch einen dritten, den *Hals*, oder das Halsstück, hinzuzufügen habe. Der Name Hals, oder Halsstück, ist von *Einer* zuerst gebraucht ŭnd später wieder von *Ballowitz* verwendet ŭnd näher erlautert worden. Doch wurde bislang auf die Unterscheidung des Halses als besonderen Theil des Spermien kein Gewicht gelegt (Alin).

Meiner Meinung nach, die sich insbesondere auf die Untersuchungen von *Meves* und die seiner Schühler stützt, müssen am *Halse* ge-

rechnet werden das vordere Centrosom, oder wie es richtiger nach neueren Aeusserungen von *Meves* mit *Boveri* genannt wird, *Centriol* mit dem von ihm zum proximalen Abschnitte des hinteren Centriols gehenden *Centriolfäden* und einer diese verbindenden homogenen Zwischenmasse. Das hintere Centriol mit seinen beiden Stücken, dem proximalen und distalen, gehört dem Spermienchwanze an und bildet dessen von *G. Retrius* so genanntes *Verbindungsstück* (Durcheine Reihe von Beispielen und Tafelzeichnungen wurde das Gesagte näher begegründet und erläutert.)

Discussion.

Mr. le Prof. Debierre (Lille). Demande à M. J. Waldeyer s'il sait, en faisant allusion aux comparaisons ou homologies, ce que devient l'ovulocentre.

La question a un très grand intérét au point de vue morphologique, puisqu'elle touche au premier développement de la cellule-femelle (ovule) et de la cellule-mâle (spermatozoïde.)

Mr. Waldeyer répond que jusqu'alors on ne peut pas dire ce que devient réellement le centrosome de l'œuf au moment de son développement ou au moment de la primitive évolution de la cellule-ovarienne (cellule-femelle).

SÉANCE DU 25 AVRIL

Présidence d'honneur......... Mr. Romiti.
Vice-Présidence d'honneur.... MM. Albrecht et Debierre.

VALÓR PÓSITIVÓ DE LAS MEDIDAS ANATÓMICAS PARA LA DETERMINACIÓN ÉTNICA DE LÓS INDIVIDUOS

Por el Dr. **MANUEL ANTÓN FERRÁNDIZ** (Madrid)

RAPPORT

El Dr. Antón, á instancias del presidente Dr. Cajal, desarrolla el tema declarando antes que no es su autor, y comparando el método descriptivo, sistematizado por Blumenbach, y el métrico, iniciado por Camper, para la determinación de las razas humanas, sigue la evolución de este último método que llega á su apogeo con Broca invadiendo las ciencias vecinas de la antropología.

La facilidad de invención en las medidas engendró el abuso, contra el cual protesta el eminente profesor de Roma, Mr. Sergi, declarando que la antropometría es la *mala herba fra la messe*, y proponiendo un método *morfológico* que se reduce á determinaciones geométricas meramente visuales tomadas en el cráneo, según la *norma verticalis* de Blumenbach, ó la *norma lateralis* de Camper.

El Dr. Antón, comparando las especies y las razas animales con las humanas, deduce que una raza es un tipo de forma, resultado de conjunto de proporciones; su expresión más exacta será un cánon étnico, análogo á los antiguos cánones del arte de la escultura, como el egipcio, el griego, el romano, etc., con esta diferencia, que estos últimos son la expresión de un ideal de belleza y los primeros deben ser la expresión de la naturaleza étnica.

Llegar á esta expresión es difícil porque se trabaja sobre pueblos de razas mezcladas con métodos arbitrarios.

Para cumplir su objeto la antropometría, ha menester dos modificaciones fundamentales: la primera es fijar puntos de referencia y procedimientos de medida, adoptados en un Congreso internacional para que se acepten universalmente; la segunda consiste en clasificar los individuos primero, según sus razas, con la sola ayuda de los ca-

racteres descriptivos, labor sólo de antropólogos y no de antropómetras, agrupando después entre sí las medidas individuales de cada raza según medias proporcionales, cuyo conjunto formará su cánon de proporciones, es decir, su tipo étnico.

Estas dos conclusiones fueron aprobadas por unanimidad.

Tribus y razas de Marruecos.

El Dr. Antón presenta los resultados de sus investigaciones étnicas hechas durante su viaje por Marruecos, con fotografías de las razas que componen el pueblo marroquí, y un estado de sus tribus clasificadas según sus razas y con sus denominaciones y hombres de armas, hecho este último en vista de sus datos y de los que le suministró el malogrado diplomático D. Tomás Piñeiro. Distingue la raza camítica ó libio-ibérica, que es la indígena, de la semítica ó siro-árabe, que es la invasora, por sus formas, su lengua, su psicología y su estado social, y atribuye el estado de revolución política constante de Marruecos á que estas dos razas, aunque se han fundido en las ciudades, se conservan separadas en tribus diferentes en todo el territorio de Marruecos.

Con este motivo hace una serie de consideraciones para concluir que asi como la Anatomía, por el cauce de la Fisiología, sirve de base para conocer y curar las enfermedades de los individuos, así también la Anatomía, por el cauce de la Antropología, será en el porvenir una base indispensable para conocer y curar las enfermedades de las naciones. Esta última conclusión es aceptada con entusiasmo por toda la Asamblea.

COMMUNICATIONS

OSSIFICATION ET VARIÉTÉS DE L'INTERPARIETAL HUMAIN ET LEUR INTERPRÉTATION

par Mr. **CESARE STAURENGHI** (Pavie).

Messieurs!

Dans l'Institut anatomo-pathologique de l'*ospedale maggiore*, de Milan, j'ai poursuivi les recherches rapportées à la 73 Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg (1),

(1) Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte. II 74: II Hàlft, p. 529; Ueber die Theorie der Einschiebung des ossa pracsiste parietalia zwischen die ossa interparietalia des Menschen.

et j'ai pu accroître à présent, le nombre total des écailles occipitales à 1.100. Leur préparation à sec fut précédée par l'action d'un courant d'eau puissant et continuel.

Quclques têtes d'embryons furent préparées par la méthode de O. Schultze. (1).

Toutes les onze cents préparations, sont gardées dans le même Institut, et parmi elles j'ai l'honneur de présenter les plus remarquables au XIV Congrès international de Médecine. La plus grande partie d'elles est composée d'écailles occipitales d'embryons, de fœtus et de jeunes enfants, isolées du crâne, naturellement nécessaires pour l'étude de l'ossification normale de l'écaille occipitale, et qui contiennent plus souvent des variétés mieux conservées, qu'en âge postérieur.

Les résultats principaux furent:

I. La partie chondrique de l'écaille (supraoccipital) se développe par deux centres, ou noyaux enchondraux, pendant le IIe mois de la grossesse, diposés en métamerie.

II. La partie membraneuse est ossifiée d'abord par une paire médiale de noyaux, c'est-a-dire, à côté de la ligne mediane (noyaux médiaux) et après, par une autre paire, plus courte, latérale, également disposée en métamerie. C'est cette partie, qui par la fusion de ces quatre noyaux donne l'os interpariétal.

III. Maintenant il faut arrêter l'attention sur un fait, fort intéres sant, que de mon côté, j'ai illustré dans l'anné 1897 (2). Il m'a été alors complétement inconnu qu'un anatomiste allemand, Hessel-Hayen, selon la relation du Prof. J. Ranke (3), en avait donnée une description sommaire.

Néanmoins, puisque ce fait constant a été oublié dans les traités classiques d'Anatomie humaine publiés jusqu'à présent, il vaut bien la peine de le rappeler.

La paire des noyaux médiaux en état de réseaux osseux s'étale non seulement jusqu'au bord cranial du supraoccipital, comme on décrit et représente dans les traités, mais en laissant libre ce bord, ils surpassent en arrière et arrivent ainsi à se mêler avec une pareille ossification réticulaire (conjonctive), qui revêt l'exocrâne du supraoc-

---

(1) Grundriss der Entwickelungsgeschichte des Menschen und der Säugethiere 1897.

(2) Contribuzione alla osteogenesi dell' occipitale umano e dei mammiferi con una nota sullo sviluppo del frontale e del parietale dell'uomo. (Com. fatta alla Societá medico-chir. di Pavia, nella seduta del 28 Maggio 1897.

(3) Die überzähligen Hautknochen des menschlichen Schädeldachs. (Aus den Abhandlungen der k. bayer. Akademie der Wi ss. II ce. XX Bd. Bd. II. Abth München 1899 p. 108 (382).

cipital. De sorte que, on peut dire, que la partie moyenne de l'interpariétal s'allonge dans l'homme jusqu'au trou occipital.

Quelquefois ces réseaux se forment presqu'au même temps, et parfois se forment d'abord les réseaux des interpariéteaux médiaux.

Après, c'est la surface de l'endocrâne du supraoccipital qui se couvre d'une couche osseuse réticulaire (conjonctive), et par conséquent le premier os enchondral dans une troisième et dernière phase reste inclus entre deux ossifications conjonctives.

IV. Les lamelles triangulaires (ou de Pozzi) ne sont pas des ossifications autonomes, mais des dérivations directes des réseaux revêtant l'exocrâne du supraoccipital.

L'espace entre eux et les noyaux latéraux de l'interpariétal forme les ordinaires fissures de l'écaille occipitale, constantes dans le fœtus et l'enfant, qu'on peut nommer, par la topographie: *fissures interpapariétalles lamellaires*, très rarement ossifiées à la naissance.

V. Pourtant, en résumé, la distinction entre la partie chondrale et conjonctive de l'écaille indiquée la première fois par A. Köllicker (1) est sans doute vraie, mais en détail il faut ajouter, au moins pour l'homme, que le tissu osseux réticulaire ou membraneux, ne se borne pas à l'os interpariétal, proprement dit, c'est-à dire celui qui émane des quatre noyaux, mais presque en même temps se forme une autre stratification dans la partie caudale de l'écaille, divisée en deux couches: une couche étale ses réseaux sur l'exocrâne du supraoccipital et puis une autre couche se répand sur l'endocrâne du même os.

Comme j'ai dit, ces deux couches d'ossification membraneuse se fondent avec les surfaces du supraoccipital (os enchondral) et l'incluent entre eux.

Et puisque la couche qui adhére à l'exocrâne du supraoccipital s'unie vitement avec les réseaux propres de la paire moyenne de noyaux de l'os interpariétal, surpassant le bord cranial du supraoccipital, qui reste libre dans la cavité du crâne, et la couche qui revêt l'endocrâne du supraoccipital se répand sur la surface de l'endocrâne des mêmes noyaux, par conséquent l'os supraoccipital avec ces moyens indirects est relié á la fin avec la partie moyenne de l'interpariétal.

L'union entre le supraoccipital et la partie latérale de l'interpariétal a lieu indirectement par les lamelles triangulaires, qui s'élèvent jusqu'à celle-là, composant avec elle une suture écailleuse, rarement

(1) Berichte von der kgl. Zoologischen Anstalt zu Würzburg. Leipzig, 1849, f. 43.

dentelée qui subit la *sinostosis* près de la septième ou de la huitième année.

Dans le dévoloppement successif, à cause de la production de couches nouvelles de tissus osseux, s'efface la différence entre les parties d'origine conjonctive, et celles d'origine cartilagineuse.

Je crois avoir décrit les faits dans leurs conditions naturelles après l'observation d'un grand nombre d'écailles en série graduelle de développement.

VI. Le *Manubrium squamœ occipitalis* est une formation indé pendante de l'osselet de Kerchring. Le *Manubrium* dérive par un prolongement à languette de la couche osseuse réticulaire qui, dans la troisième phase de l'ossification du supraoccipital, couvre la surface en l'endocrâne.

L'osselet de Kerckring est d'origine enchondrale et rare; il s'unit avec le *Manubrium,* tant en le prolongeant, qu'adhèrant à la surface, del'endocrâne.

VII. Le trou que l'interpariétal présente à l'ordinaire sur la ligne médiane de sa portion caudale, dérive d'une partie non encore ossifiée de la fissure interpariétale moyenne. Resté quelque fois après la naissance, ce trou interpariétal (Central loch de Ranke) n'est pas, et ne peut être le lieu de concours des sillons ou fissures interpariétales médiales et moyennes, comme le voudrait J. Ranke.

VIII. Souvent, 10-14 mm. en dessous de la fissure interparieto-lamellaire, il y a une incisure dans le bord du supraoccipital par laquelle on peut distinguer une lamelle du supraoccipital, comprise entre l'incisure et la fissure susdites.

Quelquefois les extrémités des lévres de cette incisure se soudent entre elles avant l'incisure même, et c'est pourquoi on trouve une petite fontanelle dans les parties latérales du supraoccipital.

J'ai nommé cette incisure.

IX. Les préinterpariétaux (Spitzenknochen IV[e] paire de Meckel) ne sont pas des composants ordinaires de l'interpariétal humain, mais des os qui ont fait différence parmi les autres osselets de la suture sagitale et de la suture lambdoïde. Il sont de véritables os fontanellaires propres des fontanelles lambdoïdes, dans leur forme et nombre plus réguliers, représentant deux triangles équilatéraux.

Rarement on rencontre quelques osselets dans la *Synchondrosis exoccipito-supraocciptalis;* leur signification morphologique m'est restée jusqu'à présent inconnue.

X. Les données susdites conviennent en principe avec le schéma

d'ossification de l'écaille occipitale humaine de J. T. Meckel (1) exceptés les préinterpariétaux (IVe paire de Meckel) et avec l'addition des réseaux conjonctifs du supraoccipital. Néanmoins j'ai trouvé quelques variétés, pour l'interprétation desquelles, me parut insuffisant le schéma classique de Meckel. Pour abréger, je me borne á la description sommaire d'un seul des deux exemplaires.

Il s'agit de l'écaille occipitale d'un fœtus humain de quatre mois et demi, qui est divisé en deux parties: (a) une partie postérieure ou caudale, plus grande, contenant avec le supraoccipital, la plus grande partie de l'interpariétal, subdivisée en quatre segments, bien distincts; surtout dans la surface de l'endocrâne, tant par la direction caractéristique des rayons osseux, que par les sillons interpariétaux latéraux droit et gauche. Mais la portion dérivée des noyaux interpariétaux médiaux et du noyau interpariétal droit ont des dimensions presque de la moitié que la normale: la portion originée du noyau interpariétal latéral gauche a des dimensions normales. b) La portion antérieure ou craniale est semilunaire avec la longueur de mm. 27, la largeur de mm. 13 divisée de la première par une ligne du crâne membraneux, et du pariétal droit par une autre bande plus large. Le bord libre de cette pièce présente trois incisures, qui en marquent la distinction en trois parties, dont les deux moyennes ont la forme et les rayons comme d'ordinaire dans la portion d'interpariétal dérivée des noyaux interpariétaux médiaux, et la partie latérale a la forme et les rayons comme, normalement, la partie interpariétale, qui dérive des noyaux latéraux.

Si on imagine de conjoindre la pièce *b* avec la pièce *a*, on parvient avec une précision étonnante, á accomplir la partie interpariétale de l'écaille. Pour cela il me semble superflu d'en faire le diagnostic différentiel avec des os preinterpariétaux ou des os lambdoïdes, qui ont une autre topographie et disposition.

Dans l'exemplaire cité, je suis d'avis, qu'il faut admettre, par exception, sept centres d'ossification pour l'interpariétal, savoir: un noyaux pour la partie latérale gauche, qui est complète, trois noyaux pour la moitié caudale, et trois noyaux pour la moitié craniale du reste de l'interpariétal.

La Suture qui indique cette division, comme il est facile à comprendre, n' est pas la *sutura transversa squamae occipitalis*, dont la partie moyenne siège entre l'interpariétal et le supraoccipital, et dont la partie latérale est située entre les lamelles triangulaires (ou de Pozzi)

---

(1) Beiträge zur vergleichenden Anatomie I Bd. 1808/9 Heft.

et les parties latérales de l'interpariétal, quoiqu'elle puise avoir quelques ressemblances avec *la S. transversa squamae occipitalis*. En realité elle est une *sutura intraparietalis* c'est-à-dire qu'elle désigne une direction plus ou moins étendue dans l'épaisseur de deux paires des noyaux interpariétaux.

XI. La *sutura transversa squamae occipitalis* qui est compléte lorsque les réseaux interpariétaux médiaux ne sont pas réunis avec les réseaux de l'exocrâne du supraoccipital, et les lamelles triangulaires (de Pozzi) avec les interpariétaux latéraux, selon mes recherches, elle posséde la hauteur maxime, à l'égard de la *protuberantia occipitalis externa*, c'est-a-dire, qu'elle est plus craniale lorsque la ligne du bord cranial du supraoccipital, qui normalement est dans l'endocrâne, vient à découvert: la hauteur minime, lorsque ce bord est à niveau de la *protub. occ, ext.* En effet, trois de mes préparations des occipitaux d'enfants ont marqué la division en quatre pièces dans l'endocrâne, et les deux médiaux arrivent jusqu' à niveau de la *prot. occ. ext.*

La hauteur des parties latérales de la même *sutura transversa squamae occipitalis*, par égard à la *protuberantia occipitalis externa*, se tient en dépendance avec la hauteur réciproque des lamelles triangulaires de Pozzi et des interpariétaux latéraux. Leur hauteur minime est à niveau de l'ordinaire *fissure interparieto-lamellaire*.

C'est pourquoi la direction de la *s. transversa squamae occipitalis* n'est pas parfaitement frontale ni jamais en dessous de la *protuberantia occipitalis externa*, qui est chondrique et dérive du supraoccipital.

La hauteur et la direction de la *sutura intraparietalis* est variable.

Comme conséquence des différentes hauteurs de la *s. transversa squamae occipitalis* et par la persistance de l'un ou de l'autre de ses segments, restent isolés une, ou plusieurs des pièces osseuses dérivées des quatre noyaux pariétaux. Mais il faut bien remarquer que les dimensions de ces pièces, par loi de corrélation, sont compensées par celles des autres pièces et du supraoccipital en de très différentes combinaisons.

XII, Quant aux autres doctrines, qui furent imaginées dans les derniers temps pour éclaircir les varietés numériques de l'interpariétal de l'homme, c'est-à-dire la théorie du Prof Chiarugi (1) et le nouveau schéma d'ossification de l'écaille occipitale du Prof. J. Ranke (2) puisque j'ai confirmé le procés normal d'ossification de l'interpari-

(1) Nuove osservazioni sulle ossa interparietali e preinterparietali. Atti della R. Acc. dei fisiondi Siena 1839. Serie 4. Vol. I.

(2) Loc. cit.

tal par quatre centres, je ne peux accepter la théorie du Prof. Chiarugi de l'*ectopie* des préinterpariétaux entre les deux interpariétaux pour interpréter l'interpariétal humain, triple et quadruple, d'abord, parceque cette théorie s'appuie sur la donnée, selon moi erronée, de l'ossification de l'interpariétal par deux seuls centres, et aussi parceque j'ai préparé un exemplaire d'interpariétal triple d'un homme agé de 21 ans—dont l'une des pièces representait la fusion de deux—en combinaison avec un préinterpariétal! (1)

Aussi ne puis-je accepter l'interprétation plus récente du Prof. J. Ranke, n' ayant pu m'assurer objectivement de l'existence de la paire que Ranke indique dans son nouveau schéma avec II à, en outre la III[e] paire de Ranke ne representerait, selon moi, qu'une division métamérique de l'ordinaire II[e] paire de Meckel, dont elle présente la partie craniale de l'incisure médiane; comme dans l'exemplaire que j'ai décrit.

XIII. Dans l'anatomie comparée j'ai trouvé deux exemples des variétés numériques d'interpariétal dans des fœtus de E. abullus (interpariétal double et triple) et en outre, l'existence des interpariétaux dans le *Tegumen cranii* des poussins du *Mellagris gallo pavo.*

Cette observation est intéressante je crois, non seulement parceque ce fait n'a pas été mentionné dans la littérature, mais aussi parceque l'on peut trouver l'interpariétal du *Mellagris gallo pavo*, unique, double, triple quadruple comme pendant le développement, ou dans les variétés post embryonnaires de l'homme, et de plus, dans cette espèce d'oiseaux la diagnosis anatomique de l'interpariétal est moins douteuse en relation avec la terminologie des autres os du *tegumen cranii*, en comparaison par exemple des poissons chondriques.

L'existence très fréquente des os interpariétaux dans le *Mellagris gallo pavo* prouve, à mon avis, que la raison d'interpariétal quadruple dans l'homme, n'est pas en dépendance de l'accroissement du volume du cerveau.

Conclusion. Le schéma de J. T. Meckel pour l'ossification de l'écaille occipitale de l'homme est adoptable, ainsi que pour la grande partie des variétés de l'interpariétal, à la condition, comme j'ai dit, que la paire que Meckel nomme la IV[e] soit soustraite et avec l'addition des réseaux osseux du supraoccipital.

Mais ce schéma du célébre anatomiste allemand, selon mes modes-

(1) Néanmoins on ne peut nier que quelques préinterpariétaux pénétrent en petite partie entre les noyaux interpariétaux médiaux, mais, bien entendu, en conservant leurs rapports thopographiques avec les fontanelles lamdoïdes.

tes observations, n'a pas une valeur absolue, comme le voudraient quelques auteurs, car, effectivement, le nombre des centres d'ossification de l'interpariétal peut être—par exception—majeur des deux paires II[e] et III[e] indiquées par Meckel.

C'est pourquoi l'ossification de l'interpariétal humain n'échappe pas à la loi générale de l'évolution: *la variabilité de l'être*; et il n'est pas possible de la forcer dans une loi mathématiquement rigoureuse, repré sentable par une seule formule invariable.

A cette communication que l'on peut considérer comme un sommaire des résultats des préparations que j'ai presentées, suivra une publication avec les planches, et les données statistiques.

DIE PHYSIKALISCHE ORGANISATION DER ZELLE

par le Dr. **EUGEN (ALBRECHT) (Munich.)**

1.) Die Grundfragen der Cytophysik können nur durch direkte Beobachtung von physiologischen und künstlich erzeugten Veränderungen an lebenden Zellen gelöst werden.

2) Die Filar-und Reticular-Theorie des Protoplasmas sind unrichtig; die Altmann'sche Granula—(Künstler's Kügelchen)—Theorie und Bütschli's Waben-Theorie sind mit Einschränkungen und nur für gewisse Arten und Zustände von Zellen zutreffend.

3.) Alles lebende Cytoplasma besteht aus flüssiger Grundsubstanz *(Cytochym)* und verschiedenartigen überwiegend flüssigen Einlagerungen derselben, stellt also eine *Emulsion (Berthold)* dar. Die Zellenbegrenzung wird teils durch feste Membranen *(Cytotheken)*, teils (amöboide Zellen) durch dünnste, flüssige, wahrscheinlich ölartige Oberflächenschichten *(Perichym)* gebildet.

4) Die Einlagerungen im Zellleib sind entweder:

a) Tröpfchen verschiedener nicht oder nur beschränkt mit dem Cytochym mischbarer Flüssigkeiten *(Cytostagmen)*: Beispiel die Sekrettropfen in Drüsenzellen;

b) flüssige Lamelle *(Cytoplaken)*: Beispiel viele Pflanzenzellen;

c) flüssige Stäbchen *(Cytorrhabdien)*: Beisp. basale Stäbchen in Nierenzellen;

d) Blasen (Vakuolen) mit flüssiger oder fester Wand *(Cytophysen)*: Beisp. kontraktile Vakuolen;

e) feste Körnchen *(Cytochondrien)*: Beisp. die Körnchen der trüben Schwellung;

f) Fäden (flüssig oder fest) *(Cytolinen)*: z. B. Muskelfibrillen;

g) Kristalle und Kristalloide.

5) Der flüssige Aggrégatzustand des Cytochyms wird erwiesen:

a) durch die Tropfenbildung von ausgetrenen Plasma-Massen in indifferenten Medien;

b) durch die Möglichkeit, mittels verdünnter Lösungen indifferenter Salze oder mit Wasser das Cytoplasma in eine dichte Emulsion feiner Tröpfchen zu verwandeln *(tropfige Entmischung Albrecht)*. Das Fixationsbild solcher Zellen ergiebt Waben—(Schaum—)Strukturen.

6.) In allen Arten von Cytoplasma finden sich feinste Tröpfchen fettartiger Substanz *(Liposomen)*, welche für die physiologischen und pathologischen Stoffwechselvorgänge in der Zelle, insbesondere für den Stoffaustausch zwischen Zellkern und Zellleib, für die Sekretion und die tropfige Entmischung von wesentlicher Bedeutung sind, welche leicht in Myelinformen übergehen («myelinogene» Stoffe) und wahrscheinlich von den «Dotterkörnchen» der Eizellen herstammen. Wahrscheinlich enthalten die meisten Zellen aüch ausserdem ziemlich viel fettartige Substanzen in gelöstem oder leicht abspaltbarem Zustande (Nachweis durch postmortale Myelinbildung).

7.) Die *Zellkerne* stellen (ausserhalb der Mitose) zähflüssige im Cytochym suspendierte, wanderungs-und veränderungsfähige Tropfen dar, deren Innensubstanz *(Karyochym)* durch eine fettartige («myelinogene») Oberflächenschicht *(Perikaryon)* gegen das Cytochym abgesetzt wird und wiederum Tröpfchen etc. enthalten kann.

8.) Auch die Nucleolen sind zähflüssige Tropfen, die myelinogene Substanzen enthalten, sehr leicht tropfig entmischbar sind (Bildung von Nucleololi, Zerfall der Nucleolen), amöboide Beweglichkeit zeigen in die Kerngrenzschicht einfliessen können etc.

9.) Während der *indirekten Kernteilung* wird das Perikaryon aufgelöst (verseïft?) das Karyochym vermischt sich mit dem Cytochym, und es erfolgen in geordneter Weise *Flüssigkeitsströmungen* («Strahlungsfiguren») nach den Centrosphären, welche die flüssige und geformte (Chromosomen) Kernsubstanz verteilen; schliesslich fallen die Tochterkerne in Tropfenform wieder aus.

10.) Die *direkte Kernteilung*, *Kernsprossung* etc. sind Ab-bezw. Durchschnürungen der Kerntropfen infolge umschriebener intensiver Veränderungen der Oberflächenspannung zwischen Karyo-und Cytoplasma.

11.) *Besondere Zellstrukturen:*

a.) Die *Fibrillen* der *quergestreiften Muskelfasern* sind fest (Elastizitätsprüfung!), das Sarkoplasma ist flüssig (tropfige Entmischbarkeit!) und enthält verschiedene Mengen von Liposomen. Aus der Vergrösserung und Vermehrung der letzteren geht die «Fettdegeneration des Muskels hervor.

b.) Die *Erythrozyten* der Kalt-und Warmblüter besitzen eine fettartige (myelinogene) Oberflächenschicht, welche für die Form, Funktion und die Arten pathologischer Veränderung der roten Blutkörperchen von fundamentaler Bedeutung ist.

SOPRA IL SIGNIFICATO DELLE APOFISI LATERALI DELLE VERTEBRE LOMBARI, E DELLE MASSE LATERALI DEL SACRO

par M. **GIULIO VALENTI** (Bologne)

Il Professor Giulio Valenti riferisce sopra alcune osservazioni eseguite in diversi embrioni umani, della lunghezza dai m. m. 15 ai m. m. 48, riguardo allo sviluppo della massa apofisaria delle vertebre, nelle varie regioni della colonna rachidea. Avendo Egli riscontrato, che tanto nelle vertebre dorsali che in quelle lombari e sacrali l'intiera massa apofisaria si origina e si differenzia, nei primi stadi di formazione della vertebra, in un identico modo, viene alla conclusione che a tutte le diverse parti resultanti da questa differenziazione debbasi attribuire, rispettivamente, un identico significato, non ostante che nei periodi più avanzati dello sviluppo,come nell'adulto, assumano forma differente nelle varie regioni cui appartengono.

In conformità ai resultati dell'Holl (1), l'Autore non trova per le vertebre lombari un nucleo cartilagineo costantemente distinto, secondo che fu descritto dal Rosenberg (2); ma non è in accordo con l'Holl stesso nell'attribuire il significato di costa all'*epifisi trasversa* dei processi laterali delle vertebre lombari, ritenendo piuttosto che il nucleo osseo, il quale vi compare molto tardivamente, non rappresenti altro che un *nucleo accesorio* formatosi *per compensazione funzionale*, in seguito ai cambiamenti subiti da quelle vertebre stesse nei rappor-

(1) Holl M.—Ueber die richtige Deutung der Querfortsätze der Lendenwirbel und die Entwicklung der Wirbelsäule des Menschen. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss in Wien. Bd. XXXV. 2 Abth. 1882 p. 181.

(2) Rosenberg E.—Ueber die Entwicklung der Wirbelsäule und das *centrale carpi* des Menschen. Morph. Jahrb. Bd. I Leipzig 1876 p. 83-197.

ti muscolari per la scomparsa delle coste corrispondenti. A sostegno di tale opinione, e per dimostrare che le apofisi laterali delle vertebre lombari altro non sono che i *tubercoli anteriori* (tubercoli costali) delle ultime vertebre dorsali, l'A, aggiunge l'osservazione comparativa, notando che ciò viene ampliamente dimostrato dagli scheletri degli Artiodattili; e descrive inoltre due casi di *coste soprannumerarie* osservate nel cavallo in rapporto con le apofisi laterali normalmente sviluppate, delle vertebre lombari.

Dopo avere cosi dimostrato che alle apofisi laterali delle vertebre lombari non è da attribuire alcun significato di coste, e basandosi sopra la grande somiglianza che queste vertebre stesse presentano durante il loro sviluppo con le vertebre sacrali (la qual cosa già dall'Holl era stata messa in rilievo) esprime il convincimento che non si possa attribuire un significato costale neppure alla porzione ventrale delle masse laterali del sacro, contrariamente a ció che si è ritenuto in seguito alle idee emesse in proposito dal Gegenbaur. L'A. crede piuttosto che tale parte del sacro, similmente alle apofisi laterali delle vertebre lombari, trovi la sua omología nei *tubercoli anteriori* delle apofisi trasverse delle ultime vertebre dorsali, i quali in corrispondenza delle prime vertebre sacrali avrebbero raggiunto il massimo sviluppo.

Nelle prime vertebre cervicali, come nelle prime vertebre dorsali, non si ha normalmente alcun rappresentante dei tubercoli anteriori delle apofisi trasverse; ma l'A. è molto proclive a ritenere che questi vengano abnormemente ad essere rappresentati, nelle vertebre cervicali, dalla *trabecola* che trovasi talvolta a dividere in due parti il *foro trasversario*, avendo riscontrato questa trabecola stessa, allo stato cartilagineo, molto sviluppata in uno degli embrioni avuti in esame, e non molto dissimile, per forma e posizione, dallo stesso tubercolo anteriore delle apofisi trasverse delle altre vertebre in via di formazione.

SEANCE DU 27 AVRIL

Presidence d'honueur: Mr. Waldeyer.

COMMUNICATIONS

CASO DE ECTÓPIA DEL CORAZÓN Y DE UNA PARTE DE LOS PULMÓNES.

(Prolapso del corazón y de los gruesos vasos. Expulsión del corazón y de una parte de los pulmones por la región umbilical.)

por el Dr. J. SANCHEZ DE SILVERA (Nantes).

Señores:

El día 28 de Diciembre último dirigí á la Academia de Medicina de París, un pliego cerrado, con el encargo expreso de que no se abriera hasta después del XIV° Congreso Internacional de Medicina de Madrid; en él se contenía la siguiente comunicación, de la cual tengo el honor de daros la primicia.

ECTOPIA DEL CORAZÓN

El Doctor Sánchez de Silvera, de Nantes, tiene el honor de presentar á la Academia de Medicina de París un caso de ectopia cardiaca, que ni él, ni ninguno de sus compañeros de la «Fraternidad Médica», Sindicato profesional Bretón de Nantes, han visto ni igual ni parecido en la práctica, ni mencionado en la literatura médica.

«Germaine Brunelière, nacida en Chantenay el 17 de Agosto de 1902, fué fotografiada el 18 de Diciembre de 1902, y radiografiada el 24 del mismo mes y año.

Esta niña contaba, pues, el 28 de Diciembre último, fecha en que deposité mi comunicación cerrada en la Academia de París cuatro meses y once días.

Nació con algo que parecía una hernia umbilical del tamaño de una naranja bastante gruesa, que aumentaba de volumen cuando lloraba ó cuando hacía el menor esfuerzo.

Pesaba al nacer 2 kilogramos 619 gramos, y medía desde el occipucio hasta los talones 0,50 centímetros. Cuatro meses y once días después, pesaba tan sólo 2 kilogramos con 720 gramos, y medía también 50 centímetros. La circunferencia del tórax, pasando inmediatamente por debajo de los brazos, era de 35 centímetros. La circunferencia del brazo cerca del hombro, 10 centímetros. El diámetro horizontal del anillo herniario era de 10 centímetros; el vertical del mismo, 12 centímetros.

Esta hernia contiene, sin duda, el corazón y parte de los pulmones derecho é izquierdo, que se hallan cubiertos y protegidos por una tenue membrana amoratada, la cual se obscurece más al llorar, y por la influencia del menor esfuerzo. Esta membrana protectora no es otra que el pericardio.

En esa masa no solamente se oyen las palpitaciones, sino que también se ven los movimientos ó contracciones del corazón. Estos movimientos se observan muy distintamente en la parte central; en las laterales se distinguen claramente las partes herniadas de los dos pulmones.

Aspecto general de la niña. Desde que nació está cianósica, las fontanelas son normales, lo mismo que las uñas; los cabellos son cortos, raros y están recubiertos de una capa sebácea amarillenta. No hay traza ni vestigio de dientes.

El aparato genital no ofrece ninguna particularidad.

El conjunto de la niña es endeble y enclenque, por más que se alimenta muy bien con el pecho de la madre.

Antecedentes. El padre tiene 28 años, es moreno, mide un metro con 60 centímetros, es robusto y bien constituido y no tiene estigmas de ninguna degeneración. No prueba nunca bebidas alcohólicas y muy rara vez vino; no tiene saturnismo ni sífilis; su carácter es muy afable, su dentadura es buena. Es bracero metalúrgico.

Tiene cinco hermanos y una hermana y todos están bien constituidos y viven en perfecta salud. También viven sus padres que son robustos. La madre de la niña es rubia, cuenta 21 años, está bien constituida, mide un metro, 55 centímetros; su dentadura está un poco cariada, goza de salud, su carácter es muy apacible y no tiene ninguna degeneración aparente; es primípara. Su padre murió de pneumonía á los 58 años; su madre vive y cuenta 57 años, ha tenido cinco hijas bien constituidas, las que como la madre de la niña gozan de cabal salud.

De los abuelos paternos y maternos no hay nada de particular; fueron robustos y murieron muy ancianos.

Anotaré algunos accidentes que la esposa de Brunelière ha sufrido durante la gestación de la niña que nos ocupa.

Entre el quinto y el sexto mes, cayó, ó más bien resbaló y cayó sobre las rodillas, sin hacerse ningún daño y sin apercibirse de ninguna conmoción.

Siete semanas antes del parto, acusó ligera hemorragia uterina que duró unas cuantas horas.

Nada digno de mención ocurrió en el parto; sintió ligeros dolores la víspera de dar á luz; los dolores fuertes empezaron á las once de la noche del 16, y todo quedó terminado á las doce y media de la misma.

Ahora bien; solicito vuestra particular atención sobre la falta completa de antecedentes que puedan justificar la predisposición á una ectopia y á una anomalía tan rara y notable como la que tengo el honor de presentaros. Ni sífilis, ni alcoholismo, ni ninguna de las causas predisponentes en tales casos he podido encontrar en los padres y ascendientes de la niña Brunelière.

Adviértase también que el 28 de Diciembre último á los cuatro meses y once días de existencia, no pesaba más que dos kilogramos con 750 gramos, y medía aún 50 centímetros de estatura; que aún no había crecido nada y que su peso continuaba siendo inferior al ordinario de un niño cuando nace, que, como sabéis muy bien, oscila entre tres kilogramos y tres con 250 gramos, y que no ha aumentado en todo este tiempo más que 101 gramos, lo que un niño sano gana en dos ó tres días.

Y sin embargo, todas las funciones fisiológicas son normales en esta niña; hasta la respiración que durante los dos primeros meses de su vida se interrumpía de cuando en cuando por síncopes que le producía la más ligera comprensión de los pañales, desaparecieron gracias al aparato que le hice fabricar en París y que voy á presentaros.

También os presento el retrato de la niña en brazos de la madre.

Por ese retrato podéis juzgar del aspecto de la hernia cardio-pulmonar. Por otra parte, la prueba radiográfica y el examen radiológico adjuntos que debo á mi eminente amigo el Dr. Cassan, de Nantes, especialista de gran valor, no dejará ninguna duda en vuestro ánimo.

Y ahora voy á contestar á una duda que creo leer en vuestros semblantes:

¿Qué ha sido de la niña?

Del 28 de Diciembre último al 3 de Marzo de 1903, continué cuidándola y vigilándola con el mayor celo, pues me había propuesto traerla á Madrid y presentárosla.

Desgraciadamente todos mis deseos y esfuerzos fueron inútiles.

El 3 del pasado Marzo, cuando contaba ya seis meses y medio, mientras la madre la daba de mamar, tuvo un acceso de disnea y murió en el espacio de dos ó tres minutos con síntomas de asfixia.

Había aumentado de peso unos 220 gramos en el espacio de estos dos meses y dos días.

Propuse á la familia que me permitiese hacer la autopsia, con objeto de preparar las vísceras anómalas y poder conservarlas, pero por un sentimiento natural, digno del mayor respeto, no me lo permitió.

Traducción del examen radiológico de Germaine Brunelière hecho por el doctor Cassan el 24 de Diciembre de 1902.

Examinada con la pantalla con bobina de 28 centímetros de chispa, corriente del primario=16 voltios 5 amperios.—Equivalencia del tubo=11 centímetros.

Dirigimos primeramente el rayo normal sobre la parte media del tórax, colocado en posición lateral. En lugar del aparato ordinario (espacio claro retro-esternal, sombra cardíaca), apercibimos un vasto espacio claro de forma triangular con base inferior, listado por las sombras de las costillas. La columna vertebral se veía muy clara; en este espacio claro no existía ninguna sombra que pudiera corresponder al corazón y á los gruesos vasos en su origen, ó á algún vicio de conformación ósea, ó á algún tumor.

Dirigiendo el rayo normal un poco más abajo, hacia el nivel del órgano pulsátil que formaba hernia, se distinguía perfectamente el conjunto de la deformidad. Hacia adelante y fuera del vientre, veíase el corazón con su forma piriforme con la base hacia atrás, animado de enérgicas contracciones.

Desde la inserción de la décima costilla hasta el apéndice xifoides, se veía una sombra cuya parte media formaba hacia arriba una convexidad; esta sombra se confundía rectamente con la base del corazón.

En mi opinión, esta convexidad representaba al cayado de la aorta.

Por debajo, toda la masa descansaba sobre un plano sombreado, que representa al hígado y al estómago.

(La niña, antes del examen, había mamado abundantemente.)

Variando aún la posición del rayo normal, la sombra aórtica parecía doble, por más que no me atrevo á asegurarlo.

Ha sido imposible seguir la dirección de los vasos sobre la cavidad torácica.

El examen, pues, no instruye más que sobre la posición del corazón y los gruesos vasos en su punto de origen.

La niña ha sido radiografiada en posición lateral; á la radiografía le falta precisión á causa de los movimientos continuos de la niña y de los órganos herniados. Pero así y todo, pueden verse ciertos datos que confirman el examen radioscópico, que es el diagnóstico que antes había hecho nuestro compañero el doctor de Silvera.

En resumen: ectopia cardíaca con descendimiento del cayado de la aorta; el corazón no ha sido desviado ni por deformidad del esqueleto ni por tumor intra-torácico.

La salida se ha producido á través del espacio retro-xifoídeo, agrandado por efecto de la suspensión de desarrollo de los ligamentos anteriores del diafragma.—Doctor Cassan.

DISTRIBUCIÓN Y SIGNIFICACIÓN DE LAS CELULAS CIANÓFILAS EN LAS NEÓPLASIAS È INFLAMACIÓNES

por el Dr. D. EDUARDO DEL RÍO (Madrid).

CONCLUSIONES

1.ª Las células cianófilas de Cajal, que corresponden á las plasmáticas de Unna, constituyen un elemento constante del tejido conjuntivo normal, y se hallan en gran número en el dermis de las mucosas, particularmente en la lingual, en la trama de las glándulas salivares, y, en menor cantidad, en el dermis de la piel y tejido conjuntivo laxo.

2.ª Estos elementos son mucho más abundantes en las neoplasias: fibroma, epitelioma, carcinoma, papiloma, así como en las flegmasias que Cajal llama proliferantes, á saber: el tubérculo, el muermo, la actinomicosis, las producciones sifilíticas, etc. Tampoco faltan en el tejido de granulación de las heridas.

3.ª Las células cianófilas se generan por segmentación mitósica de corpúsculos de igual categoría preexistentes en la trama conectiva normal; no proceden, por tanto, como algunos autores han creído, de leucocitos extravasados.

4.ª Carecen los citados elementos de aptitud fagocitósica, toda vez que jamás hemos visto en su protoplasma microbios ni leucocitos.

5.ª La existencia normal de los citados elementos; su partición continua por mitosis; su presencia constante en las neoplasias é infecciones en que existe neoformación conjuntiva, hacen verosímil la hipótesis de Cajal de que las células cianófilas ó plasmáticas de Unna representan las formas germinales ó indiferenciadas del corpúsculo conectivo, las cuales, proliferando en virtud de un estímulo normal ó patológico, pasarían progresivamente á células ó fibroblastos adultos.

NOTA SOBRE LA ESTRUCTURA DEL CUERPO ESTRIADO EN LOS PEQUEÑOS MAMÍFEROS

por el Dr. D. ISIDORO DE LA VILLA (Madrid.)

PRIMERA. Entre la corteza cerebral y la cavidad ventricular se distinguen en los pequeños mamíferos (gato, perro y conejo) tres agrupaciones celulares. Dos internas, representantes de los dos núcleos del cuerpo estriado, y una externa, más próxima á la corteza, de forma de faja, y constituida por elementos de talla media y menos intensamente teñidos por la tionina que los del cuerpo estriado, masa externa que representa para nosotros el antemuro.

SEGUNDA. En el cuerpo estriado se advierten, por el método de Nissl, tres tipos celulares distintos por su tamaño y apetencias por la tionina: *a* Células gigantes (50 ó 60 micras y más) de forma variable, predominando la poligonal (frecuentemente triangular); aunque se ven tipos fusiformes, esferoideos y piriformes y cuyo protoplasma muestra robustos grumos cromáticos muy ávidos del azul y de la tionina y que dan al cuerpo celular extraordinario contraste respecto de los demás elementos del cuerpo estriado. Poseen un núcleo de gran tamaño cuya cromatina se muestra acumulada en un grueso nucleolo que ocupa aproximadamente el centro de la figura. Estas células, raras en el núcleo caudal, se advierten en mayor número en el lenticular, sobre todo en la base y en los tractus grises que unen ambos núcleos. *b* Elementos medianos (de 30 á 40 micras) y con menor cantidad de cromatina protoplasmática que son los más abundantes, constituyendo por sí solos casi la totalidad de la masa gris. El núcleo de regular tamaño presenta uno ó dos nucleolos no muy voluminosos. *c* Elementos pequeños, también pobres en cromatina y de forma poco determinada por el método de Nissl, puesto que su cuerpo apenas se tiñe percibiéndose sólo con claridad el núcleo distinguible de los de

neurologlia por su mayor tamaño y por tener su cromatina condensada en uno ó dos gruesos nucleolos.

Tercera. En los preparados obtenidos por el método de Golgi se distinguen entre las células del tamaño grande dos tipos distintos: El primero poligonal, el mayor de los elementos del cuerpo estriado provisto de expansiones numerosas ramificadas y más bien cortas, fuertementemente varicosas en algunos puntos, y que acaban á veces dando cuatro ó cinco ramitas que constituyen á modo de penacho ó plumero terminal. Estas células están preferentemente situadas en la región del núcleo caudal más próxima á la cápsula interna. En algún caso el cuerpo adopta una configuración fusiforme y las expansiones argas y vellosas que proceden de sus polos siguen un trayecto paralelo á la cápsula interna, cuya masa blanca limitan hacia adentro. El segundo tipo del tamaño gigante lo constituyen elementos fusiformes ó triangulares provistos de dos ó tres, rara vez cuatro, dendritas gruesas que no se dividen más de dos ó tres veces y que alcanzan longitudes extraordinarias; estas largas expansiones dispuestas unas veces paralelamente á los fascículos de la cápsula interna, cruzan en otras ocasiones los tractus blancos perpendicularmente, y tal es su longitud, que alcanzan del núcleo lenticular al caudal, pasando á través de todo el espesor de la cápsula. Estas células están situadas preferentemente en el foco lenticular y entre las radiaciones de la cápsula interna. Ambos tipos celulares parecen de axon largo descendente. El axon, que nace más frecuentemente del cuerpo en el tipo poligonal mientras en el triangular y fusiforme arranca más á menudo de una expansión protoplasmática, sigue un trayecto tortuoso por la masa gris, y si en algunas ocasiones y en las células más próximas á los fascículos capsulares se le ve ingresar entre éstos, en otras, la mayoría, se parte en seco, sin duda, por paso á distinto plano. En otros casos se bifurcan en ramas gruesas é iguales que también aparecen bruscamente interrumpidas en las preparaciones. De tarde en tarde emiten estos axones finas colaterales que también son largas. El tipo celular que acabamos de describir semeja uno representado por Kœlliker como situado en el putamen del hombre. También semeja, sobre todo por su tamaño y comportamiento del cilindro eje, al descrito por nuestro maestro el Dr. Cajal en los pequeños mamíferos. Por último, el Dr. D. Pedro Ramón y Cajal ha descrito en el ganglio basal del camaleón, un elemento redondeado ó poliangular que semeja nuestras células del tipo poligonal.

Cuarta Por el método de Golgi se advierte que las células medianas pertenecen á las variedades siguientes: *a* Constituída por las célu-

las de mayor talla dentro del tipo, poligonales ó esferoideas y provistas de cuatro ó cinco expansiones, más bien largas, ramificadas dos ó tres veces y guarnecidas de apéndices vellosos. Su axon se ramifica en gran extensión de la masa gris. Su función sería para nuestro maestro el Dr. Cajal que las descubrió, asociar extensos territorios de la substancia gris. *b* Elementos menores de aspecto poligonal ó triangular con tres ó cuatro recias expansiones que arrancan de los ángulos del polígono, varicosas y regularmente largas, con frecuencia no divididas ó sólo bifurcadas una vez y que muestran un cilindro-eje que ramifica dando una arborización complicada pero circunscrita. *c* Es el elemento más abundante del cuerpo estriado y el que aparece teñido con más facilidad en los preparados del método de Golgi. Su tamaño, más bien inferior al de los dos anteriores, es variable. Su forma, muy diversa, es hemisférica con frecuencia, esferoidea á veces, fusiforme en algún caso. Lo que más caracteriza este tipo son sus expansiones protoplasmáticas siempre numerosas, seis, ocho ó más, que arrancan directamente del soma ó de dos ó tres gruesos troncos que de él parten; delgadas y ondulosas, recorren trayectos relativamente extensos para el tamaño del cuerpo celular, y se cruzan unas con otras dando á la total figura de la célula aspecto de estrella de radios finos y tortuosos. Tales dendritas presentan un contorno varicoso y guarnecido á trechos de vellosidades, y terminan de ordinario afinándose. El axon origina del soma celular y frecuentemente traza una curva á poco trecho de su salida, curva que se repite más tarde llegando á veces á describir una figura cerrada. Emite colaterales abundantes y á poco ramificadas, y mientras algunas veces se arboriza á corto trecho en las proximidades del soma, otras sigue corto trayecto, durante el cual continúa emitiendo algunas colaterales, y se afina sin que se pueda sorprender su terminación. La mayoría de estos elementos son de axon corto, pero es probable que algunos sean de axon largo.

QUINTA. Las células pequeñas que describíamos en los preparados del método de Nissl, se han teñido rara vez en nuestras preparaciones de Golgi, y aun sospechamos que incompletamente: son elementos esferoideos ó poligonales de múltiples dendritas arborizadas á corto trecho del cuerpo celular. Su cilindro-eje también parece arborizarse muy complicadamente alrededor del soma. Este elemento es probablemente el descrito con el nombre de célula pequeña estrellada, neurogliforme ó en araña, por el Dr. Pedro Ramón, y Cajal, y vista por Cl. Sala en el cuerpo estriado de las aves y por el Dr. Cajal (D. S.) en el del hombre.

SEXTA. Las fibras están constituídas. *a* Por fascículos que cruzan á

través del núcleo gris, separándole en los dos focos arriba mencionados, y de los cuales, los unos ascendentes, van á buscar su terminación en la corteza, y los otros, descendentes, pertenecen á la vía piramidal. Estos fascículos emiten colaterales durante su trayecto por la masa gris; *b* Fibras ascendentes que se ramifican en torno de las células del cuerpo estriado; *c* Fibras descendentes que según los datos de las degeneraciones y las observaciones de Kœlliker en el conejo y en el ratón, terminarían en el cuerpo estriado. Estas fibras no han sido vistas por nosotros; *d* Colaterales de las células de axon largo; *e* Axones largos que recorren extensos trayectos antes de penetrar en la cápsula interna, y *f* Ramificaciones de los axones cortos.

OBSERVACIONES RADIOGRÁFICAS SOBRE EL DESARROLLO DEL ESQUELETO DE LA MANO

por el Dr. D. OLORIZ ORTEGA (Madrid)

De la aplicación de la radiografía al estudio del desarrollo del esqueleto de la mano en 68 sujetos, vivos en su mayoría, de cero á doce años, repetidas en algunos de ellos en fechas sucesivas y comprobadas por disección ulterior en otros, resulta para el desarrollo de cada uno de los diferentes segmentos óseos de la mano lo siguiente:

En el *carpo* las fechas en que aparecen los distintos huesos que lo forman son:

Cronología de los huesos del carpo.

HUESOS	EDAD MÍNIMA DE APARICIÓN			EDAD MÍNIMA DE NO APARICIÓN			Período de aparición normal.	Período de máxima variación.
	Años.	Meses	Días.	Años.	Meses	Días.		
Grande	»	»	»	2 ¿	»	»	1 á 2	0 á 2-2
Ganchoso	»	»	»	2 ¿	»	»	1 á 2	0 á 2-2
Piramidal	»	»	»	6	1	18	3 á 4	0 á 6-6
Semilunar	3	3	27	8	4	»	4 á 6	3 á 8-5
Escafoides	3	11	4	8	4	»	6 á 8	4 á 8-4
Trapezoides	6	»	24	8	4	»	7	6 á 8-2
Trapecio	3	3	27	8	4	»	6 á 7	3 á 8-5
Pisiforme	¿	¿	¿	¿	¿	¿	¿	¿

Para completar el cuadro que precede, en el que se resume la cronología del carpo, según se deduce de mis observaciones personales, he de añadir: 1.° Que no se descubre relación alguna entre la fecha de aparición normal de cada hueso y la extensión de su variabilidad, y 2.° Que las fechas de precocidad y retraso extremados son eventuales, pues basta que haya un solo niño de desarrollo prematuro ó retrasado para que se exagere extraordinariamente el período de máxima variación en algunos huesos. Así sucede con el piramidal que en unas de mis observaciones (núm. O[a]) correspondiente á un feto de término muerto al nacer, aparece ya en unión de los huesos grande y ganchoso, hecho que no se repite en mi serie y del que no tengo noticia que haya sido observado hasta ahora.



En cuanto al orden en que aparecen los huesos del carpo, cabe

Grande ganchoso Piramidal

Semilunar

Trapezoides

1 Hartmann.
2 Gegenbaur.
3 Sappey.
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13 Beclard.
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24



Esq. núm. 1



Esq. núm. 2



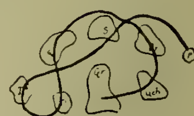
Esq. núm. 6



Esq. núm. 7



Esq. núm. 8



Esq. núm. 12

afirmar que el grande, el ganchoso y el piramidal son los primeros, el pisciforme el último, y que los cuatro intermedios se ordenan de modos muy variables, no siendo, sin embargo, todos los posibles; así en el esquema adjunto en que están reunidos todos los últimos, se ve que sólo los señalados por medio de trazo grueso y continuo pueden considerarse como variadades cronológicas frecuentes, dada la multiplicidad de casos en que dichos tipos evolutivos se presentan; los indicados por trazo continuo también, pero delgado, indican variedades casi excepcionales en mi colección, y que, sin embargo han sido señalados por otros autores, y, por último, los indicados por línea de puntos representan las variedades cronológicas posibles, pero no encontradas en ninguna de mis observaciones.

De todos estos tipos el que se repite con más frecuencia es el siguiente: grande, ganchoso, piramidal, semilunar, trapecio, trapezoides y pisiforme señalado ya por Hartmann; pero lo que puede darse como constante es la fórmula general de que los cuatro huesos más internos son más precoces y guardan un orden de aparición más constante que los externos que son más tardíos. Este hecho se encuentra gráficamente demostrado en los seis esquemas adjuntos que representan los tipos ciertos de cronología del carpo en los que tres de los huesos del grupo interno (grande, ganchoso, piramidal) son siempre los primeros, y el semilunar les sigue inmediatamente en la mitad de los casos.

Metacarpianos.—Las diáfisis de los metacarpianos existían ya en todos los sujetos observados, pudiendo afirmarse, por lo tanto, que su aparición se realiza siempre durante la vida intrauterina. Su crecimiento es continuo, pero no paralelo al de la mano entera; de modo que el tercer metacarpiano tomado como tipo representa el 20 por 100 de la longitud total de la mano en el recién nacido, el 24 por 100 á los dos ó tres años, el 27 por 100 después de la pubertad y, por último, el 30 por 100 en el adulto.

Las epífisis distales de los cuatro últimos metacarpianos se inician entre los dos y los cuatro años, sucediéndose en el orden numeral de los dedos segundo, tercero, cuarto y quinto. La epífisis del primer metacarpiano es la más tardía y la más variable.

Falanges.—Todas las diáfisis falángicas se encontraban bien desarrolladas en los casos estudiados, pudiendo afirmar tan sólo que, como las diáfisis de los metacarpianos, aparecen antes del nacimiento.

Las *epífisis de las falanges proximales* nacen del segundo al tercer año y en ningún caso á los cuatro, los seis y hasta los siete años que algunos autores les señalan como fecha normal de aparición.

Las epífisis de las tres falanges centrales surgen casi simultánea-


81 a

mente y son las primeras, siguiéndolas en el orden de aparición la cuarta y á esta la primera, que es mucho más tardía.

Las *epífisis de las falanges medias* aparecen al mismo tiempo que las de las falanges proximales, pero sin precederlas jamás. Acerca del orden en que se suceden dichas epífisis sólo puede afirmarse que la del quinto dedo es la última, debiendo ser pequeña la diferencia que exista entre las fechas de aparición de las otras tres.

La epífisis de la falange distal del pulgar se observa antes que las de las falanges medias, pero las restantes preceden tantas veces como siguen á dichas epífisis.

La exploración radiográfica permite apreciar en el vivo la proporción en que entran á formar la longitud total de la mano las partes blandas y las esqueléticas, proporción que puede llamarse índice osteométrico y que se expresa por una cifra que representa la relación centesimal de la suma de las longitudes de las piezas esqueléticas que se encuentran en el eje de la mano con la longitud total de dicho eje tomada como ciento.

En la época del nacimiento y hasta el segundo año oscila el índice osteométrico entre 50 y 60. Antes de los tres años la aparición de los huesos carpianos más precoces y de algunas epífisis eleva el índice por encima de 70; hasta los cuatro años y medio no llega á 80 y alrededor de esta cifra persiste con variedades individuales algo extensas hasta los diez años, en que se marca de nuevo el predominio del crecimiento de las partes duras sobre las blandas y el índice osteométricc sigue elevándose hasta 96 ó más en el adulto.

DISPOSICIÓN MACROSCÓPICA Y EXTRUCTURA DEL CUERPO GENICULADO EXTERNO

por D. J. FRANCISCO TELLO (Madrid.)

Según es sabido, el cuerpo geniculado externo del gato y del perro presenta gran desarrollo y está colocado más dorsalmente que en el hombre y en los primates.

Los autores, singularmente Ganser, Tartuferi, Monakow, Kölliker, Cajal y Dejerine, distinguen en él dos núcleos: uno dorsal, más pequeño, que recibiría las fibras retinianas por su frontera superficial, y otro superior ó ventral, muy voluminoso, de sección transversal más ó menos redondeada (núcleo redondo de Cajal) y alargado en sentido

radial. Este último foco sería, según Tartuferi, homólogo del cuerpo geniculado externo del hombre, y en sentir de Monakow, sólo tendría relación con fibras córtico-talámicas.

Las investigaciones de Ramón y Cajal (D. P.) ampliadas por Cajal (D. S.) y Kölliker, prueban que los dos focos son punto de terminación de fibras retinianas. Cajal ha demostrado además qne el núcleo inferior es el paraje principal de arborización de las fibras ópticas, donde se disponen en varios pisos concéntricos, relacionados, tanto con células de axon corto que adoptan una morfología especial, como de axon largo ó tálamo-cortical.

Las dudas manifestadas por nuestro maestro Cajal sobre la independencia de ambos núcleos del cuerpo geniculado del gato y del perro; la dificultad de establecer la homología de los mismos con los focos de igual nombre de los roedores; la creencia, en fin, expuesta por dicho autor de que falta aún mucho que estudiar en lo que respecta á la fina anatomía del aludido centro, nos han movido á efectuar, bajo la dirección y consejo de nuestro maestro, algunas investigaciones, recaídas preferentemente en el gato y en el hombre y realizadas con los tres métodos, de Marchi, Nissl y Golgi.

Los resultados más salientes de estas observaciones son los siguientes:

1.° Cuando, en vez de examinar cortes frontales ú horizontales, según es uso común, se exploran cortes ántero-posteriores del cuerpo geniculado externo, se echa de ver un hecho sospechado ya por Cajal, á saber: que los dos focos del cuerpo geniculado no son más que uno solo continuo encorvado, cuya parte más ancha ó cabeza es inferior y anterior, y cuya parte más estrecha, ó cola, es superior y posterior.El borde posterior, muy saliente del cuerpo geniculado, corresponde á la porción convexa del referido ganglio. Esto explica por qué cuando se estudian cortes muy frontales, teñidos por el método de Nissl, observamos los siguientes aspectos: en las secciones más posteriores aparece el cuerpo geniculado externo como un solo núcleo de forma triangular con ángulos redondeados, por haber sido hecha la sección al nivel de la curvatura del ganglio. A medida que los cortes van avanzando, esta masa única queda dividida en dos: una interna de forma rectangular bastante alargada, y otra externa mucho más estrecha, pudiéndose apreciar en algunos cortes la continuación de estas dos porciones; y es que á este nivel se observan las secciones de la cola y el cuerpo. Un poco por delante la parte externa desaparece, no quedando sino la interna, que se hace mayor, conservando la misma forma; y por último, en los cortes más anteriores, esta porción

toma la forma ovoídea primero, redondeada después, para desaparecer gradualmente. En estos cortes y los anteriores no se ve síno la sección de la cabeza.

Análogas observaciones hemos podido hacer por los métodos de Marchi y Golgi, y en cortes por este último, orientados convenientemente, hemos podido sorprender la totalidad del ganglio, que tiene la forma de coma.

2.° Todo el ganglio está recorrido por tres pisos de arborizaciones ópticas, separadas por dos líneas ó fronteras de substancia fibrilar. Estos pisos se van adelgazando desde la cabeza á la cola ó parte superior del cuerpo geniculado, y en ellos hállanse bien separadas y deslindadas las ramificaciones de las fibras visuales, que penetran por la parte externa y posterior.

3.° Cada arborización comprende varias células de axon largo y algunas de axon corto, de tipo diminuto, notablemente velloso y complicado, descubierto recientemente por Cajal. Tanto unas como otras, presentan un cuerpo más ó menos alargado, orientado perpendicularmente á las fronteras fibrilares y á los bordes del ganglio.

4.° Penetran, igualmente, en estos islotes nerviosos arborizaciones formadas por fibras profundas, llegadas del tálamo, y probablemente continuadas con los conductores cerebro-visuales de Monakow.

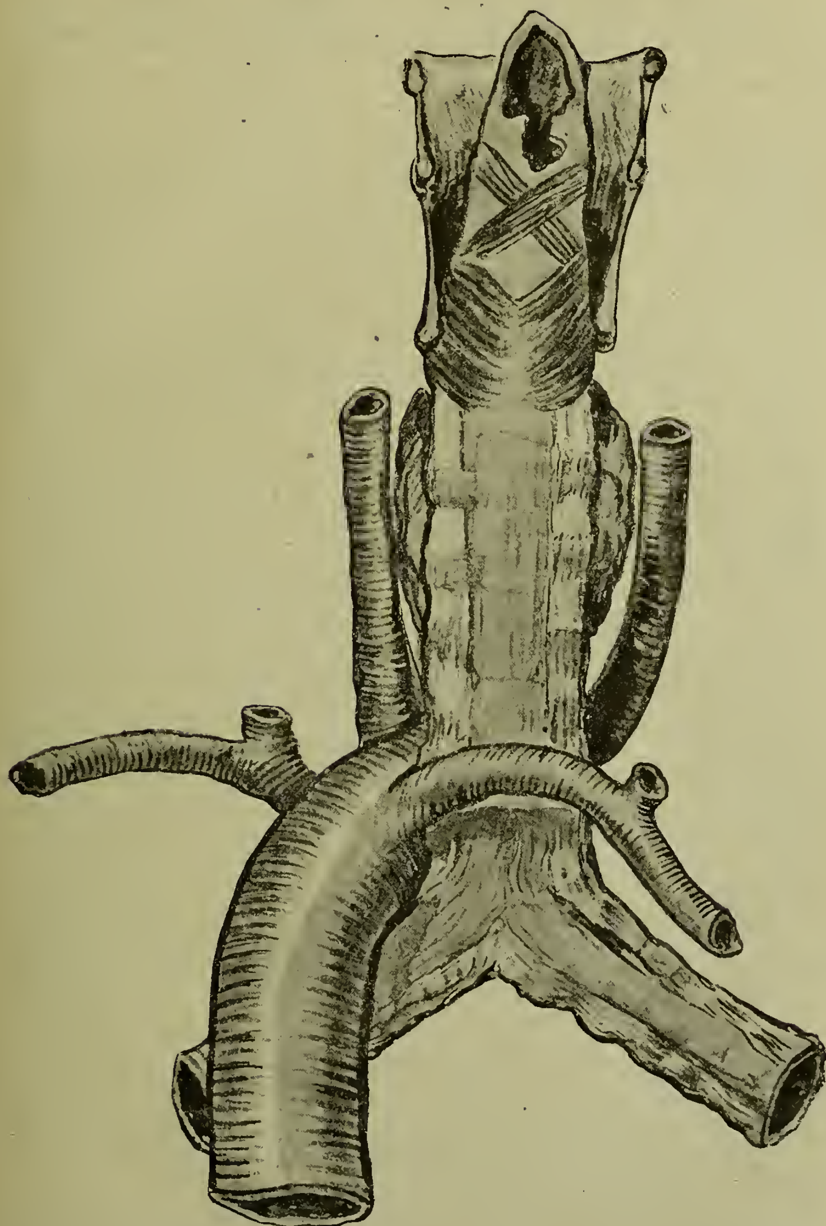
5.° En plano más ventral que el cuerpo geniculado externo, y debajo de la cinta óptica, existe un ganglio prolongado, de sección triangular, especie de pedículo de aquel centro, y el cual corresponde, según nuestras observaciones, al ganglio ventral del cuerpo geniculado externo del ratón y del conejo, etc. En él se arborizan ramas colaterales, nacidas de la cinta óptica, al revés de lo que ocurre en el ganglio geniculado externo, ó centro principal, donde se extienden las arborizaciones terminales.

6.° La cinta óptica engendra, por tanto, cuatro vías: la *accesoria*, ó de colaterales, para el núcleo particular ó ventral propiamente dicho; la *externa*, ó superficial, consagrada á la cola ó región superior del centro principal; la *profunda*, quizá la más gruesa de todas, destinada á la cabeza de este foco, en el cual penetra por abajo y detrás, prolongándose en sentido sagital hasta el límite anterior; y, en fin, la *bigeminal*, que está formada por dos corrientes de fibras: una que acompaña á la superficial hasta el límite superior del núcleo, y otra que, unida breve trecho á la profunda, sigue después la cara interna de la porción caudal, hasta el límite superior también, desde donde, unidas ambas, se dirigen hacia atrás y adentro, por el *brachium conjuntivum*, al tubérculo cuadrigémino anterior.

ANOMALÍA DEL TRONCO BRAQUIO-CEFÁLICO

por el Dr. ENRIQUE DE ISLA (Madrid).

Consiste precisamente en la falta de tronco; esta circunstancia no es la más rara: Tiedemann consigna varios casos. Lo interesante, y que da especial relieve al caso cuya lámina acompaño, es la disposición de la arteria subclavia derecha que tomando origen del cayado de la aorta en un punto más bajo y posterior que la carótida del mismo lado, marcha después de abajo arriba y de izquierda á derecha inmediatamente por detrás del tronco inferior de la tráquea y delante del esófago para situarse enseguida en la región supraclavicular correspondiente guardando las relaciones normales con la vena subclavia derecha y antes con el músculo escaleno anterior. La arteria carótida derecha, á su vez, roza la cara anterior de la tráquea paralelamente y al mismo nivel que la subclavia se apoya en la parte opuesta de la misma.



Anomalía del tronco braquio-cefálico.

LAS FIBRAS NERVIÓSAS DE ÓRIGEN CEREBRAL DEL TUBÈRCULÓ CUADRIGÉMINÓ ANTERIÓR Y TÁLAMÓ ÓPTICÓ

por el Dr. S. RAMON Y CAJAL (Madrid.)

Llamamos *fibras cerebrales centrífugas, cortico-talámicas y cortico-mesocefálicas*, á los axones nacidos en las regiones sensoriales del cerebro y terminados en diversos focos sensoriales y sensitivos del entrecerebro y cerebro medio. Estas fibras, admitidas por muchos autores, forman parte de las radiaciones cortico y estrio-talámicas, robustas vías de unión entre los focos talámicos y los superiores ó cerebrales. En ellas figuran dos clases de conductores: *ascendentes* brotados en el tálamo y los ganglios del mesocéfalo y terminados en el cuerpo estriado y la corteza cerebral, y *descendentes cortico-talámicos*, de los cuales vamos á ocuparnos.

Por su diversa terminación inferior, los *cortico-talámicos* y *mesocefáticos* se distinguen en varias categorías: 1.ª, *fibras cerebro-bigeminales* ó destinadas al cuerpo cuadrigémino anterior; 2.ª, *fibras cortico-acústicas*, arborizadas en el cuerpo geniculado interno; 3.ª, *fibras cortico-talámicas sensitivas*, ramificadas en el núcleo sensitivo principal del tálamo; 4.ª, *fibras cortico-sensitivas trigeminales*, arborizadas en los focos talámicos donde acaba la vía sensitiva del trigémino; 5.ª, *fibras cortico-talámicas medianas internas*, ó sean las que finan en el núcleo interno y mediano; 6.ª, *fibras cortico talámicas dorsales* ó destinadas al foco talámico dorsal, etc. Naturalmente, existen otras muchas corrientes descendentes sensoriales acabadas en focos del cerebro intermediario y medio; pero nosotros sólo trataremos de aquellas que aparecen bien diferenciadas en nuestras preparaciones, y cuyo carácter sensorial ó sensitivo centrífugo parece indudable.

Semejantes tubos de origen cerebral y arborizados en focos sensitivos ó sensoriales, poseen una importancia teórica de primer orden, comparable á la de las fibras centrífugas de la retina y del bulbo olfatorio. Creemos sinceramente que un conocimiento minucioso de la manera de terminarse dichas fibras en los focos sensoriales, no será inútil para la explicación del mecanismo de acción del cerebro sobre las estaciones talámicas, y para la teoría de la sensación misma. Estas consideraciones nos han movido á analizar detalladamente dichos conductores en los pequeños mamíferos, habiéndonos servido al efecto de los métodos de Weigert, de Golgi y Marchi.

Fibras cortico-bigeminales.—Representan, según dejamos dicho, conductores nacidos probablemente de la esfera visual del cerebro, y

destinados al tubérculo cuadrigémino anterior, donde se enlazan con los corpúsculos de donde brota la vía óptica refleja ó descendente. Tan importante sistema de fibras ha sido admitido por varios autores, señaladamente por Prosbt, Berl y Wallenberg que lo han estudiado en los animales de laboratorio con ayuda del método de Marchi. Estos observadores extirpan desde luego una porción de la corteza visual del gato ó conejo, y transcurrido cierto tiempo, al practicar el examen de las preparaciones, advierten en el cuerpo estriado y tálamo, rastros de gotas grasientas terminadas en las capas corticales del tubérculo cuadrigémino anterior. Para Probst (1), esta vía cortico-mesocefálica se compone de dos series de neuronas articuladas en el tálamo: las neuronas cortico-talámicas y las talamo-mesocefálicas. Estas últimas no irían todas á los mismos parajes: unas se terminarían en el cuerpo geniculado interno, y otras tendrían su estación de llegada al nivel del *estrato zonal* y *capa medular externa* (nuestra *zona de fibras antero-posteriores*) del tubérculo cuadrigémino anterior. En sentir de Berl (2), que ha confirmado en gran parte los resultados de Probst, los referidos conductores no poseen un lugar especial de terminación en el cerebro medio, sino que extienden sus arborizaciones por los mismos parajes que las fibras ópticas. También Wallenberg (3) admite la existencia de esta corriente cortico-mesocefálica.

La vía que nos ocupa existe asimismo en el hombre, según han reconocido muchos neurólogos, singularmente Flechsig, Monakow y Dejerine, etc. En opinión de este último sabio (4), el citado sistema de fibras centrífugas comprende dos corrientes: una principal que penetra en el *brachium conjuntivum* y se irradia por la capa intermediaria del *nates*; y otra accesoria ó aberrante que viene por el pedúnculo cerebral y asalta la corteza del tubérculo cuadrigémino anterior, pasando por delante del cuerpo geniculado interno.

Al tratar del tubérculo cuadrigémino anterior en nuestro libro sobre los *Centros nerviosos*, hemos consignado que en la corriente profunda de fibras anteroposteriores del *nates*, corriente constituída quizá por tubos ópticos, destacan algunos conductores de gran espesor, los

---

(1) *Probst:* Ueber Verlauf der centralen Sehfasern (Rinden Sehhugelfasern), &. *Arch. f. Psychatrie*, Bd. 35, 1901.

(2) *Berl:* Einiger uber die Beziehungen der Sehbahnen zu dem vorderen Zweihugel des Kaninchen. *Arbeit. aus dem neurol. Institut. an dem Wiener Universitat. Herausgegeben.*, von H. Obersteiner. Bd. VIII, 1902.

(3) *Wallenberg*: Giebt es centrifugale Bahnen aus dem Sehhügel zum Ruckenmarks? *Neurol. Centralbl.*, H. 2, 1901.

(4) *Dejerine*: Anatomie des centres nerveux, vol. II, 1901.

cuales generan arborizaciones libres, no ascendentes como las ópticas comunes, sino descendentes y al parecer relacionadas con células de la zona cuarta de la corteza bigeminal; y añadíamos, contra la opinión de Probst y de Berl, que «las citadas fibras *cortico-bigeminales* no llevan su influencia á las mismas neuronas conexionadas con los focos retinianos, sino á otras probablemente productoras de la vía-óptico-refleja ó descendente». (1)

Pero, en nuestra descripción, había un punto obscuro ó dudoso, que sólo ulteriores investigaciones podrían aclarar. Puesto que las

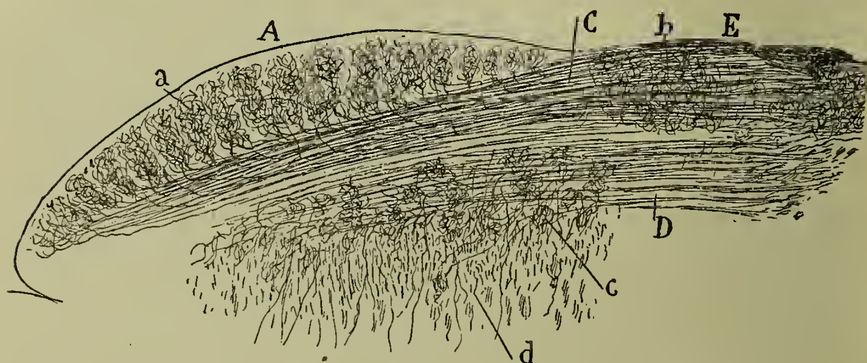


Fig. 1.—Corte sagital algo lateral del tubérculo cuadrigémino anterior del ratón de veinticuatro días.—A, corteza del tubérculo; D, corriente de fibras de origen cerebral; C, corriente de fibras ópticas ó sea llegadas de la retina; E, *brachium conjuntivum; a*, arborizaciones ópticas; *c*, nidos formados por tubos cerebrales; *d*, capa de tubos transversales del tubérculo cuadrigémino anterior.

citadas fibras cerebrales se comportan como las constitutivas de la corriente óptica profunda, es decir, que producen también arborizaciones pericelulares para los elementos profundos de la corteza bigeminal, ¿no podría suceder que las fibras de origen cerebral y nuestra vía óptica profunda fueran la misma cosa? En los preparados del ratón (cortes transversales y sagitales coloreados por el cromato de plata) resulta difícil disipar esta duda, porque las fibras centrífugas y las ópticas superficiales constituyen á menudo una formación continua de tubos anteroposteriores que se impregnan simultáneamente y que parecen concentrarse en el plano superficial del cuerpo geniculado externo, y reconocer, por consiguiente, igual origen.

Para resolver este punto de grande importancia para la anatomía

(1) *Cajal*: Textura de los centros nerviosos, fasc. 6, Diciembre 1902, pág. 489.

de los tubérculos cuadrigéminos, hemos estudiado cortes seriados sagitales del cerebro medio é intermediario del conejo de Indias, coloreados por el método de Weigert. En estos cortes, aparece la capa de fibras anteroposteriores del *nates*, claramente distinguida en dos planos: *superficial*, donde se concentran los tubos ópticos; *profundo*, constituído por las fibras cerebrales, que son generalmente algo más gruesas que las precedentes y no muestran tendencia á remontarse á las zonas superiores, campo de distribución de los conductores visuales. Estas fibras se distinguen, además, por formar haces más laxos y apartados entre sí que las del plano óptico. Perseguida esta corriente profunda hacia adelante, se observa en ella una inclinación cada vez

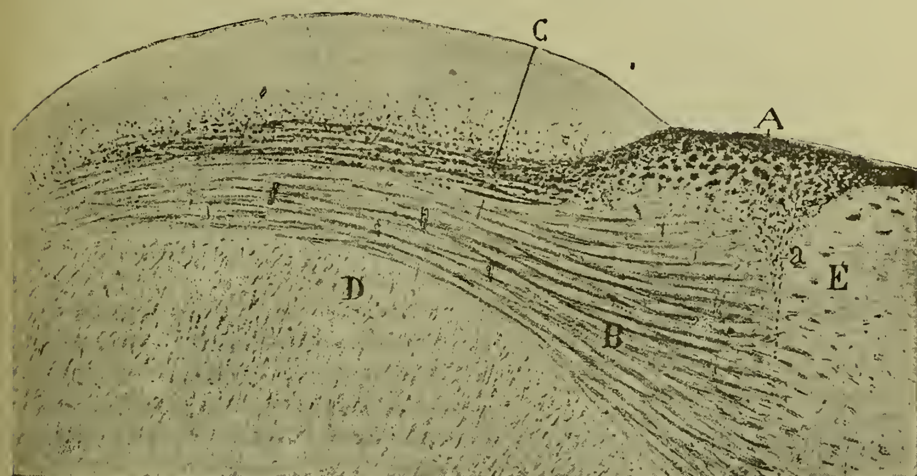


Fig. 2.—Corte sagital del tubérculo cuadrigémino anterior del conejo á quien fué extirpado un ojo. (Método de Marchi).—A, capa de fibras ópticas degeneradas; C, corriente sagital de tubos ópticos; B, corriente sagital de fibras no degeneradas, probablemente de origen cerebral; D, capa de tubos transversales; E, núcleo talámico posterior.

más acentuada hacia afuera, hasta el punto de que, al nivel del foco talámico posterior ó algo más allá, todos sus haces aparecen en los cortes sagitales seccionados de través. Durante este trayecto, no muestran ninguna tendencia á reunirse con los planos superficiales ó profundos de tubos visuales que se presentan cortados oblicuamente en las capas superficiales del *brachium conjuntivum*.

Más decisivas aún son las preparaciones de Marchi. Explorando cortes sagitales (fig. 2, A, C,) del tubérculo cuadrigémino anterior del

gato y conejo, á quienes diez ó doce días antes fué extirpado un ojo, se advierte clarísimamente que los rastros de gotas grasientas residen exclusivamente en el plano superficial de los conductores sagitales: entre los consecutivos del profundo no se observa una sola fiora degenerada. En fin, ambas corrientes hallánse netamente separadas por una sona intermediaria pobre en tubos anteroposteriores. No cabe duda pues; la que nosotros habíamos llamado corriente óptica profunda y que supusimos más ó menos entremezclada de fibras centrífugas ó cortico-mesocefálicas, carece enteramente de conductores retinianos (fig, 2, B). Además, estudios ulteriores, efectuados en el mé-



Fig. 3.—Plexos y guirnaldas nerviosas de las fibras de origen cerebral del tubérculo cuadrigémino anterior.—A, tubos nerviosos; B, guirnaldas; C, colaterales largas descendentes: D, capa de fibras transversales.

todo de Golgi en el ratón de diez ó doce días, nos han persuadido de que la citada vía ó corriente profunda penetra en el tálamo, y sin detenerse en éste, gana la corona radiante y el cuerpo estriado. Consi-

deramos, por tanto, definitivamente demostrado que *la corriente profunda de tubos sagitales, aquella que yace inmediatamente encima de la capa de fibras transversales del nates, se compone de conductores de origen cortical ó cerebro-mesocefálicos,* y debe, por tanto, identificarse con las fibras cerebrales descritas por Probs, Berl, Dejerine, etc.

Una vez efectuado este deslinde de las corrientes sagitales del *nates,* nada más fácil que averiguar la terminación de las fibras profundas ó cortico-mesocefálicas. Según aparece en la fig. 1, *c*, ésta tiene lugar por nidos pericelulares situados encima y en el espesor de la capa de tubos horizontales, es decir, en torno de las células profundas ó grandes, diferentemente de las fibras superficiales ú ópticas que forman extensas arborizaciones ascendentes, en contacto con los elementos fusiformes y piramidales de las zonas grises más externas.

Los detalles de la terminación delas citadas fibras cerebrales, pueden apreciarse en la fig. 3, B, que reproduce un trozo muy ampliado de la fig. 1, ó sea un corte sagital del nates del ratón de veinte días. Nótese que en planos distintos de la zona tercera, dichos tubos, ya bastante adelgazados por la emisión de las colaterales, se acodan subiendo ó bajando, y se resuelven en una elegante y apretada cesta terminal que rodea, bien el cuerpo de un elemento, bien, y esto es más frecuente, una pléyade de neuronas próximas entre sí. Estas cestas complicadas, yacen entre los haces mismos de fibras centrífugas, aunque tienden á concentrarse de un modo especial por encima de la zona de tubos transversales y aun en el espesor de ésta, donde las arborizaciones suelen bajar en forma de guirnaldas. Pero, además de los nidos terminales, cada fibra engendra también, mediante ramas nacidas en ángulo recto ó agudo, nidos colaterales, dispuestos con arreglo al mismo plan. No es raro ver ingresar en un plexito pericelular, colaterales ó terminales procedentes de dos conductores sagitales. En fin, además de las colaterales ó terminales cortas, arborizadas en nidos yacentes en las capas tercera y cuarta, se observan otras ramas más largas y descendentes que cruzan la zona de fibras horizontales y se terminan ramificándose, ya en los intersticios de ésta, ya en plena substancia gris central (fig. 3, C).

En ningún caso hemos podido encontrar colateral ó terminal que, rebasando la corriente sagital profunda, se remontara al campo de distribución de las fibras ópticas. Consideramos, por consiguiente, inaceptable el aserto de Probst y Berl, quienes, fundándose en las apariencias de preparados de Marchi, suponen un mismo modo de distribución é iguales conexiones para las fibras retinianas y las corticobigeminales.

¿Cuáles son las células influídas por las fibras cerebrales? Lo son, en nuestro sentir (fig 4, *b*, *d*), ciertos elementos gruesos, multipolares, yacentes entre los haces de dichos conductores centrífugos y, singularmente, sobre la capa de fibras transversales. Algunas de estas neuronas poseen, además de las dendritas laterales y basilares que mar-



Fig. 4.—Trozo de un corte sagital del tubérculo cuadrigémino anterior del gato de ocho días.—A, porción más inferior de las fibras ópticas; B, capa de las fibras de origen cerebral; C, zona de las fibras transversales; *a*, *b*, *c*, corpúsculos gangliónicos voluminosos de axon largo y descendente; *d*, *e*, neuronas de axon largo más pequeñas; *h*, *g*, *i*, neuronas de axon corto; *f*, neurona fusiforme de axon ascendente.

chan por entre los haces centrifugos, dos ó tres ramas ascendentes que se remontan á los planos de substancia gris donde se arborizan las fibras ópticas. Podrían, pues, tales células recibir ambas clases de corrientes: la llegada del cerebro entraría por el soma y dendritas basilares, mientras que la arribada de la retina abordaría las largas dendritas ascendentes. En cuanto al axon, marcha horizontalmente tras algún recodo durante el cual emite colaterales, y se continúa con un tubo horizontal ó arciforme, prolongado verosímilmente con la vía optico-refleja ó descendente. Las robustas células á que aludimos se hallan también, según aparece en la fig. 4, *c*, en el espesor mismo de la capa subyacente ó de tubos transversales.

Además de las gruesas células de axon largo, existen otras de menor volumen, de figura más ó menos fusiforme (fig. 4, *d*), cuyo axon, después de alguna revuelta y de emitir tal cual colateral, gana, por fin, la zona de las fibras transversales para tomar parte en la vía óptica refleja.

Añadamos aún dos tipos celulares pequeños: *a*) elementos estrellados medianos ó diminutos, de axon corto ramificado en el espesor mismo de la capa que estudiamos (fig. 4, *h*, *i*, *g*); y *b*) corpúsculos fusiformes de axon ascendente, al parecer arborizado en la corteza gris superficial, territorio de distribución de las fibras ópticas (fig. 4, *f*). Estos últimos corpúsculos pudieran constituir el lazo de unión entre las fibras de origen cerebral y los elementos de la zona gris superficial especialmente relacionados con los tubos retinianos. Sin embargo, habiendo hasta hoy logrado impregnar pocas células de este género, no podemos puntualizar la importancia de esta corriente cerebral indirecta ó ascendente, por cuya virtud el impulso voluntario llegaría á los pequeños corpúsculos de la capa segunda *(zona cinerea)* de Tartuferi).

Curso talámico de las fibras cortico-bigeminales.—Perseguidas estas fibras hacia adelante en cortes horizontales y sagitales bien impregnados del ratón de diez á veinte días, se las ve ganar el foco talámico posterior, cuyo cabo alto cruzan dispersas en hacecillos plexiformes; marchan luego en sentido arciforme, hacia afuera y abajo, y colocándose por detrás y fuera del foco semilunar posterior y sensitivo ingresan, finalmente, en la corona radiante talámica.

En todo este largo trayecto no suministran rama ninguna para los focos talámicos. Sólo al nivel del núcleo de la vía óptica bigeminal, descrito recientemente por nosotros (ganglio situado profundamente en el *brachium conjuntivum* y relacionado, mediante colaterales, con las fibras ópticas), emiten algunas ramas descompuestas en arborizacio-

nes laxas. También en el espesor del foco talámico posterior hemos notado tal cual colateral; pero no hemos logrado sorprender sus ramificaciones terminales.

Fibras cortico-acústicas.—Cuando se examinan cortes sagitales muy laterales del cerebro medio é intermediario del ratón de pocos días, adviértense en el espesor del cuerpo geniculado interno, en el lóbulo inferior de éste, dos corrientes nerviosas: una muy importante llegada

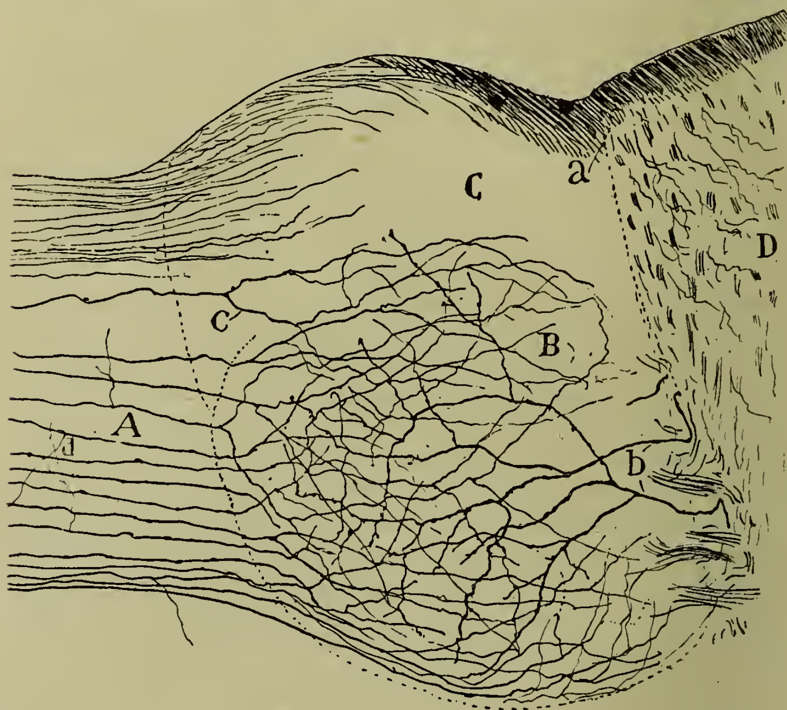


Fig. 5.—Corte sagital muy lateral del cuerpo geniculado interno del ratón de ocho días.—A, lemnisco externo ó vía acústica; B, lóbulo inferior del cuerpo geniculado interno; C, lóbulo superior; D, cuerpo geniculado oxterno; *a*, cinta óptica; *b*, fibras cerebrales ó cortico-geniculadas internas; *c*, fibras del lemnisco externo; *d*, colaterales de éstas para los focos intersticiales de dicha vía acústica.

por detrás, continuada con la vía acústica ó lemnisco externo, y arborizada entre las células del foco, y otra formada por fibras singularmente espesas, menos numerosas que las precedentes, las cuales penetran en dicho centro por el polo anterior y lado profundo, entremezcladas con los conductores acústicos tálamo-corticales (fig. 5, *b*). Tales fibras, de origen cerebral, poseen una distribución muy extensa, abar-

cando con sus ramas casi toda el área del ganglio y contribuyendo á complicar el plexo formado por las arborizaciones acústicas ó lemniscoidales. En el conejo y gato hemos observado también en el cuerpo geniculado interno fibras ramificadas muy robustas, no continuadas con el lemnisco; pero la gran extensión del foco no nos ha permitido seguirlas hasta las radiaciones tálamo-corticales.

Fibras cortico-talámicas sensitivas.—Uno de los focos donde más numerosas y fáciles de estudiar son las fibras cerebrales, es el núcleo sensitivo principal del tálamo (*ventral* de Nissl, *lateral* de Kölliker). Pueden sorprenderse estos conductores, tanto en los cortes horizon-



Fig. 6.—Trozo de un corte horizontal del núcleo sensitivo del ratón de veinte días.—B, foco sensitivo; A, núcleo semilunar anterior; *a*, racimos de células, *b*, fibras centrífugas; *c*. series de arborizaciones sensitivas.

tales, como en los sagitales del encéfalo del ratón de pocos días, en los cuales se advierte que son muy espesos, se desprenden de las radiaciones llegadas del cuerpo estriado, abordan el ganglio sensitivo por delante y abajo, y se resuelven en extensas arborizaciones libres. En la fig. 6, A, que representa un trozo de una sección horizontal del núcleo que los ocupa, nótase que las dichas fibras proveen de ramas á varias pléyades ó cartuchos celulares, entremezclando sus últimas ramillas con el tupido plexo terminal formado en aquellas pléyades por las arborizaciones del lemnisco interno ó vía sensitiva. La gran difusión del ramaje terminal y el desusado espesor de sus ramas per-

mite distinguir, al primer golpe de vista, las fibras del lemnisco de los conductores cortico-talámicos.

En el gato y perro son todavía más gruesos y numerosos los conductores cortico-talámicos sensitivos, los cuales ingresan también en las pléyades celulares, engendrando extensas arborizaciones libres. Su procedencia de las radiaciones talámicas puede asimismo advertirse alguna vez en cortes sagitales algo oblicuos hacia afuera. En los frontales, se los ve desprenderse siempre de ciertos haces cortados de través, diseminados por todo el foco sensitivo, y continuados, en parte, con la *vía sensitiva tálamo cortical ó superior*. En la fig. 7, C, mostramos algunas de las citadas arborizaciones, tomadas del gato, con algunos corpúsculos de axon corto y largo, propios del foco sensitivo.



Fig. 7.—Trozo de un corte frontal del foco sensitivo del gato de pocos días.—A, célula de axon largo; C, D, E, corpúsculos de axon corto; F, fibras sensitivas; G, fibras centrífugas ó cerebrales.

Fibras cortico-geniculadas externas.—Admitidas por los autores, singularmente por Monakow, no se nos habían presentado claramente en nuestros preparados del método Golgi. Sin embargo, recientemen-

te, explorando cortes sagitales del cuerpo geniculado externo del gato de quince días, hemos visto desprenderse de las radiaciones de Gratiolet algunas fibras no muy espesas que, ingresando en los islotes formados por las arborizaciones ópticas, se ramifican prolijamente. Muchas de tales fibras inervan varios plexos ó territorios ópticos análogamente á lo que ocurre con las fibras sensitivas. Estas fibras han sido también confirmadas recientemente por Tello en su trabajo sobre el cuerpo geniculado externo presentado en esta misma sección del Congreso (1).

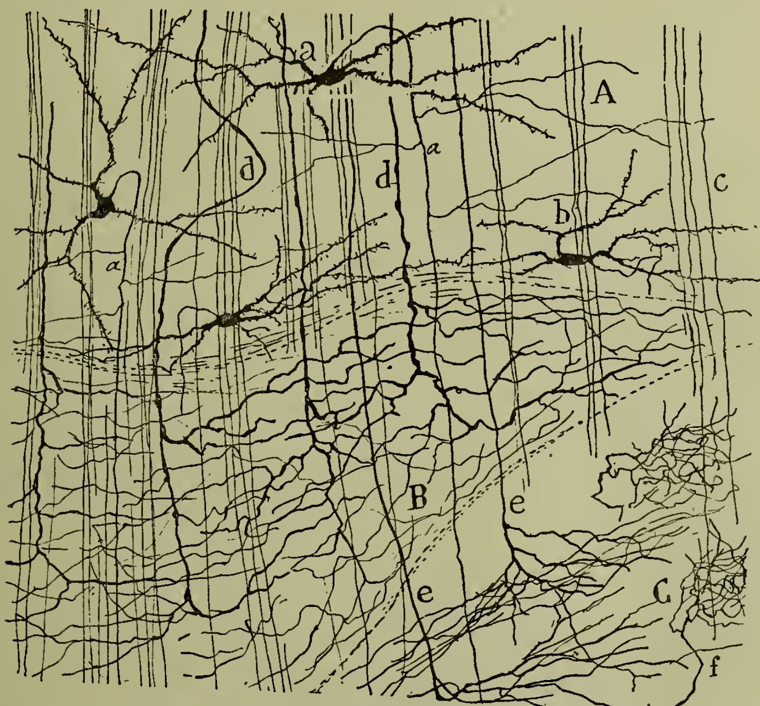


Fig. 8.—Corte horizontal del tálamo del ratón de veinte días.—A, pedazo del foco rayado; B, núcleo semilunar anterior con sus colosales fibras centrífugas; C, foco sensitivo; *d*, fibras centrífugas para el semilunar; *e*, otras para el núcleo sensitivo; *f*, fibras del lemnisco interno.

Fibras cortico-talámicas trigeminales.—Nuestros estudios recientes sobre el tálamo nos han permitido diferenciar dos acúmulos grises semilunares que rodean el centro sensitivo principal. Llamamos *nú-*

(1) *F. Tello:* Disposición macroscópica y estructura del cuerpo geniculado externo del gato.

cleo semlunar anterior el foco gris que le abraza por delante, y *semilunar posterior* al que le rodea por detrás (fig. 8 B). Lo que sirve para caracterizar estos acúmulos grises es, aparte la morfología algo especial de sus elementos, la circunstancia de no recibir arborizaciones del lemnisco interno y recibirlas, en cambio, de una gran corriente sagital talámica, en gran parte continuada, según acreditan los preparados de Marchi, con la vía central del trigémino y con la substancia reticular de la protuberancia. Los trabajos de Wallenberg (1) y Van Gehuchten (2), ejecutados con este último método, hacen también verosímil esta conexión de los núcleos semilunares (no visibles ó diferenciables en los preparados de estos autores) con las fibras ascendentes de la substancia gelatinosa del quinto par.

Las *fibras cortico-talámicas* de estos focos, descubiertas recientemente por nosotros (fig. 8, *d*), son robustísimas; en pleno cuerpo estriado destacan ya, por su notable espesor, de los conductores constitutivos de la corona radiante. Entran en el tálamo después de pasar al través de los focos rayados (*Gitternkern* de Nissl, *noyaux grillacés* de Dejerine), y se dividen en dos corrientes: una formada por los tubos más espesos, la cual aborda al núcleo semilunar anterior, donde engendra extensa y prolija ramificación, cuyas ramas marchan de preferencia en sentido vertical (fig. 8, B); otra constituída por axones, que después de cruzar sagitalmente el foco sensitivo principal, se resuelven exclusivamente en el espesor del semilunar posterior en difusos y complicados ramajes verticales. Las arborizaciones cerebrales de ambos núcleos semilunares se entremezclan con las emanadas de la corriente sensitiva trigeminal y se ponen en íntimo contacto con las células de aquéllos.

Fibras cerebrales del centro mediano y de la comisura gris.—Cuando se examinan cortes frontales talámicos oblicuos de arriba abajo y de atrás á adelante, adviértese que del piso superior del pedúnculo cerebral, no lejos de la entrada de éste en el cuerpo estriado, se desprenden manojos de fibras robustas que ascienden en el mismo sentido de los cortes, ó sea oblicuamente hacia atrás, y llegadas que son á la frontera interna del núcleo sensitivo, se bifurcan en su mayoría. La rama superior, de ordinario algo más gruesa, se arboriza en un área triangular situada, en los cortes horizontales talámicos, detrás del núcleo semilunar posterior y por delante del foco talámico caudal ó prebige-

---

(1) *A. Wallenberg:* Secondare sensible Bahnen im Gehirnstamme des Kaninchen, etc. *Anat. Anzeiger*, nº 4, n. 5, 1900.
(2) *V. Gehuchten*: La voie centrale du trijumeau. *Le Neuraxe*, vol III, fasc. 3, 1903.

minal (fig. 9, B). Esta área, no muy extensa en los roedores, corresponde quizás al *núcleo mediano* de Luys del tálamo humano. La rama inferior ó interna se inclina desde luego hacia adentro, cruzando en planos diversos la substancia gris del núcleo que nos ocupa; gana después el plano inferior de la comisura media ó blanda (*núcleo comisural inferior*), á la cual suministra ramificaciones, y cruzando horizontal-

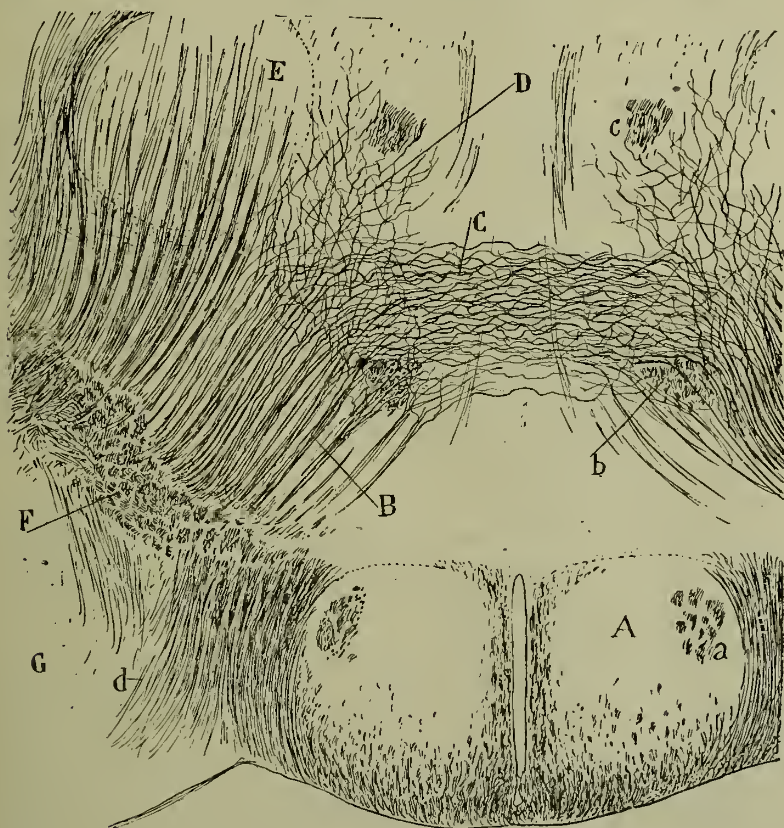


Fig. 9.—Corte frontal del tálamo óptico del ratón de pocos días. El corte es oblicuo de abajo á arriba y de delante á atrás.—A, foco principal ó anterior del *tuber cinereum*; B, fibras cerebrales para la comisura y foco mediano; C, ramas comisurales; D, ramas ascendentes; E, foco sensitivo; F, cápsula interna; *a*, pilar del fornix; *b*, haz de Vicq d'Azyr; *c*, cordón de Meynert.

mente el rafe, acaba por distribuirse en la porción opuesta del *foco comisural* y en la parte interna del *núcleo mediano contralateral* (fig. 9, C).

El tallo de origen puede emitir también antes de la bifurcación co-

laterales para el núcleo mediano homolateral. Alguna vez hemos visto penetrar en el foco comisural inferior dos ramas internas en vez de una.

Fibras cerebrales del foco comisural superior.—Una parte del llamado *núcleo interno* de los autores constituye cerca de la línea media, y por debajo del ganglio de la habénula, un acúmulo redondeado de pequeño volumen, el cual envía hacia el rafe una prolongación que lo junta con el acúmulo gris del otro lado. Á este núcleo llamamos *foco comisural superior.*

Como se observa en los cortes frontales, este núcleo presenta también fibras centrífugas, las cuales cruzan primero el núcleo mediano, al que no parecen proveer de colaterales, y se arborizarán complicadamente, engendrando un plexo delicado y tupido. Este plexo se prolonga hacia adentro con el del foco del lado opuesto, constituyéndose así en el plano superior de la comisura media un entrecruzamiento de ramificaciones de fibras centrífugas. La mayoría de los conductores cerebrales no se decusa, terminándose en el núcleo que nos ocupa.

Desgraciadamente todos nuestros esfuerzos para averiguar cuáles son las fibras centrípetas ó sensoriales arribadas al núcleo mediano y comisurales, han resultado fallidas. Ignoramos, pues, el carácter fisiológico de estos acúmulos grises, y sus enlaces con los focos sensoriales ó sensitivos de primer orden.

Fibras cerebrales para el foco talámico dorsal.—Según es sabido, después de nuestras investigaciones y de las de Kölliker, el *foco dorsal* ó *anterior* del tálamo recibe una importante vía aferente: el *fascículo de Vic d'Azyr*, nacido en el *ganglio mamilar interno* de un tronco común con el *haz de la calota* de Gudden.

Este *núcleo dorsal* consta de dos lóbulos: uno pequeño ó superior, subyacente á la *estría talámica* y formado por células gruesas, y otro, inferior ó central, mucho más extenso, de contorno correctamente trazado y construído de pequeñas neuronas. En los roedores, el ganglio ventral aparece segmentado en dos acúmulos grises *superior* é *inferior*. En todas estas pléyades rematan las ramificaciones libres del haz de Vic d'Azyr, las que en algunos parajes del foco ventral son tan varicosas y espinosas que recuerdan algo las fibras musgosas de la *fascia dentata* y cerebelo.

En los cortes horizontales, y alguna vez también en los sagitales del encéfalo del ratón, el cromato de plata denuncia á menudo la existencia de ciertas fibras robustas, las cuales llegan á dichas pléyades confundidas con las radiaciones tálamo-corticales, y asaltando el foco dorsal, acaban por extensas ramificaciones libres. Las destinadas al

acúmulo superior, que presentamos en la fig. 10, *a*, son muy aparentes y se disponen en nidos pericelulares sumamente complicados. La gran robustez de los citados conductores, que forma contraste con la delicadeza de los tubos del haz de Vic d'Azyr, y su llegada de la corona radiante del tálamo, nos inclina á considerarlas como las *fibras cerebrales ó cortico-talámicas* del núcleo dorsal.

Los conductores cortico-talámicos que acabamos de exponer rápidamente, han sido supuestos, según dejamos dicho, por los neurólogos, como inducción probable de la existencia, en muchos casos de



Fig. 10.—Ganglio angular examinado en un corte horizontal del tálamo.—*a*, fibras centrífugas llegadas por fuera; *b*, célula de este foco: *d*, *stria thalami*.

lesiones cefálicas humanas, de degeneraciones cerebrales centrífugas, que no descienden más allá de los focos estrio-talámicos. Sobre su cuantía é importancia existen, sin embargo, muchas dudas.

Así Meynert, Bechterew, Edinger y otros, las consideraron muy abundantes, pensando que toda ó la mayor parte de la corona radiante talámica se halla formada por ellos. En cambio, Monakow opina, por el contrario, que la casi totalidad de las radiaciones que enlazan el cerebro intermediario con la corteza, constan de conductores talamo-corticales ó ascendentes. Dejerine, huyendo de la exageración de estos dictámenes, admite que todos los focos talámicos contienen los dos órdenes de fibras en proporción casi equivalente. Y en fin, Kölliker defiende una doctrina algo especial; en su sentir, ciertas masas grises, como el *cuerpo geniculado externo*, contendrían, sobre todo, fibras ascendentes ó talamocorticales; mientras que otros, por ejemplo, el *foco lateral* (nuestro *núcleo sensitivo*), encerrarían exclusivamente vías cortico-tálamicas, lo que implica, naturalmente, la falta de vía sensitiva superior ó la prolongación del lemnisco interno hasta la cor-

teza. De los citados autores el que nos parece más próximo á la verdad es Dejerine. En realidad, todos los focos talámicos sensoriales poseen fibras cerebrales ó cortico-talámicas robustas, á la vez que fibras tálamo-corticales, generalmente menos espesas; mas es difícil emitir una opinión fundada sobre la proporción relativa de ambas categorías de conductores. Sin embargo, teniendo en cuenta la superior robustez de las cortico-talámicas, cuya abundancia de ramificaciones les permite un área de distribución muy extensa; considerando además su menos frecuente aparición en los preparados de Golgi, que las fibras tálamo-corticales ó ascendentes, estimamos que su cuantía no alcanza ni con mucho á la de estos últimos conductores.

Réstanos antes de terminar, examinar todavía una cuestión obscura, sobre la cual sólo conjeturas cabe formular. ¿Qué papel fisiológico desempeñan las fibras cortico-talámicas sensoriales? Nos hallamos aquí en presencia del mismo problema suscitado por el hallazgo de las fibras centrífugas de la retina y del bulbo olfatorio.

Tres posibilidades nos ocurren: 1.ª Dichas fibras constituyen el sistema motor de la atención sensorial (capacidad de limitar nuestra actividad consciente á una región determinada del campo sensitivo cutáneo, visual, etc.) Su mecanismo de acción sería producir, por iniciativa voluntaria, una modificación en las articulaciones neuronales, capaz de facilitar la transmisión hacia el cerebro de determinadas excitaciones nerviosas. La teoría del amiboidismo de las ramificaciones neuronales, imaginada por M. Duval, nos daría la expresión anatómica de la citada modificación. 2.ª En vez de un efecto de *mejor viabilidad,* los citados conductores, obrando al revés, provocarían en ciertos territorios una influencia inhibidora, con lo que la corriente pasaría mejor por los anillos neuronales excluídos de esta acción cerebral. 3.ª Las fibras centrífugas ó cerebrales conducirían á determinados parajes de los ganglios talámicos la energía necesaria para intensificar las corrientes aferentes y hacer posible el fenómeno de la percepción. A este objeto, las células de axon corto, tan abundantes en los focos talámicos, se pondrían en relación, á favor de sus dendritas, con las fibras cerebrales, y por sus axones, con las neuronas de axon largo. Esto sentado, cabe suponer que la corriente bajada del cerebro actúa descargando los corpúsculos de axon corto, que representarían algo así como condensadores de energía nerviosa. Reforzada por la descarga, la onda ascendente alcanzaría la tensión necesaria.

Ocioso es decir que en el estado actual de la ciencia no es dable averiguar cuál de estas hipótesis se acerca más á la verdad, la cual no brillará hasta que la fisiología, siguiendo los progresos del análisis

histológico, esté en posesión de métodos que le permitan diferenciar dinámicamente las diversas partes constitutivas de cada centro nervioso.

SUR LE PROBLEME DU CENTRE OPTIQUE CEREBRAL

par Mr. SALOMON EBERHARD HENSCHEN (Stockholm).

Messieurs:

Me trouvant dans une assemblée de spécialistes célèbres dans le domaine de la névropathologie, j'ai l'honneur de soumettre à leur savante critique quelques nouveaux faits touchant le grand problème du centre optique cérébral. Il ne serait pas nécessaire d'entrer ici dans une analyse approfondie quant á l'importance de ce problème pour la psychologie et la physiologie. Je ne veux que souligner à présent, que la connaissance exacte des fonctions et de l'organisation du cerveau est la base nécessaire pour l'étude de la vie psychique. On dispute à présent non seulement sur la localisation et l'étendue de la surface visuelle, mais encore plus sur son organisation. On a fait une construction basée sur des faits exclusivement anatomiques, mais l'anatomie seule ne résoudra jamais ce problème, car les recherches anatomiques, même le microscope, ne nous donneront pas la réponse à la question: quelles sont les fonctions des fibres que nous avons sous les yeux? Les physiologistes ont tâché de résoudre ce problème par la voie expérimentale, mais le clinicien ne sait que trop bien que des personnes intelligentes seules (intelligentes au moins jusqu'à un certain point) peuvent être exactement examinées sur des hémianopsies et des scotomes circonscrits, et que l'on ne peut pas prétendre trouver cette intelligence chez les animaux. On a tiré de trop grandes conséquences de la méthode de la dégénération, mais on n'a pas le droit de rien conclure quant aux fonctions des fibres dégénérées, et les limites du centre visuel ne peuvent être déterminées par cette méthode, quelque valeur qu'elle puisse avoir du reste. La méthode anatomo-clinique seule peut, selon moi, nous guider dans ces recherches, mais les autres méthodes sont là pour contrôler l'exactitude des résultats. Aux congrés internationaux (à Londres, à Rome, à Moscou), et dernièrement au Congrès de Paris, j'ai eu l'occasion de présenter mes idées sur cette question, j'ai voulu démontrer qu'on a trop négligé la valeur des cas négatifs de l'hémianopsie. Toute la surface latérale des lobes occipitaux peut être

détruite sans causer d'hémianopsie. Mais toute lésion de la corticalité calcarine provoque une forme d'hémianopsie.

Voici le cas fondamental de mes observations personelles; la lésion est exactement limitée à la corticalité calcarine: M. Monakov a prétendu qu'il y a dans ce cas une lésion primaire de la radiation optique, mais vous voyez ici, Messieurs, sur ce tableau, que la lésion des radiatons optiques est de nature secondaire, ou avez vous jamais vu, Messieurs, une dégénération limitée à la couche intermédiaire de nature primaire? Voici le champ visuel. Ce cas-ci prouve à l'évidence que le centre visuel est restreint à la corticalité calcarine.

Voici un autre cas observé par moi tout récemment: la lésion de la corticalité calcarine n'attaque la moëlle que près du pôle occipital, mais la nature a fait une contre-expérience admirable, la surface latérale de l'autre hémisphère est détruite sur une grande étendue; cette lésion n'a pas provoqué d'hémianopsie, laquelle n'existe que dans le champ droit, double preuve de la justesse de ma théorie. Dans toute la littérature médicale il n'existe pas un seul fait bien observé qui soit en opposition avec les conclusions que j'ai tirées de ce cas.

Y-a-t-il donc sur la surface une projection de la rétine? ou est-ce qu'une lésion limitée de la corticalité calcarine provoque un scotome de nature constante?

Dans mon ouvrage sur la pathologie du cerveau, j'ai présenté de nombreux exemples cliniques de nature vraisemblablement corticales. Voici une série de cas d'hémianopsies à quadrant, causées par des lésions très restreintes dans la voie optique ou dans la corticalité calcarine.

Voici un cas intéressant, observé par le célèbre ophtalmologiste M. Wilbrand de Hambourg: pendant la vie, une H à Q; après la mort, une destruction limitée à la motié dorsale du corps genouillé latéral; pas de lésion du nerf optique ni de la corticalité calcarine, mais une dégénération de la partie supérieure des radiations optiques.

Ce cas, récemment observé par moi, est en concordance, même dans ses détails, avec le cas précédent, H à Q, pendant la vie, une destruction semblable du ganglion genouillé et une dégénération secondaire des radiations optiques; la partie inférieure seule de ces radiations reste encore; ces fibres-ci peuvent être suivies depuis la partie inférieure du ganglion jusqu'à la lévre inférieure de la scissure calcarine; ces fibres conduisent l'impression de la lumière de la moitié inférieure de la rétine, à la lèvre inférieure de la corticalité calcarine.

C'est donc dans la partie la plus ventrale des radiations optiques que sont logées ces fibres. S'il reste un peu plus des radiations opti-

ques aucune hémianopsie ne se produit. En voici deux tels cas; mais voici un cas, où il ne reste que les fibres les plus ventrales; pendant la vie il existait une H à Q.

Dans ce cas on peut même suivre les fibres jusqu'à leur terminaison dans la lèvre inférieure de la corticalité calcarine.

Dans ce cas-ci nous trouvons un complément de ces observations, mais la lésion, une hémorrhagie, est située tout à fait à côté de la lèvre calcarine supérieure et en a déchiré les fibres.

Tous ces cas démontrent d'un côté qu'il existe des H à Q absolument constantes et que les fibres de la lèvre calcarine supérieure proviennent de la moitié supérieure de la rétine et que la lévre calcarine inférieure correspond à la moitié rétinale inférieure.

Tous ces faits renversent tout à fait la théorie de M. Monakov qui renie la projection de la rétine sur la corticalité calcarine, D'après cette théorie il n'existe pas des scotomes constants, causés par des lésions circonscrites de la corticalité visuelle. On a prétendu aussi que dans de tels scotomes il n'y a pas une cécité absolue, mais cette prétention ne se trouve pas d'accord avec les faits cliniques. Voici un cas de scotome homonyme, bien circonscrit, où le champ visuel est absolument obscurci, causé par un éclat de balle. Dans cette photographie faite par les rayons X, vous voyez que la partie inférieure de la voie optique dans le lobe occipital est lésée par un tel éclat. Mais voici un cas d'un encore plus grand intérêt, puisque les lésions étaient déjà diagnostiquées pendant la vie, d'une manière exacte. Voici le champ visuel, une H à Q supérieure, causée par un ramollissement de la lèvre calcarine inférieure, mais pendant la vie il fut en outre observé un scotome, absolument constant, bien circonscrit, tout à fait obscurci. Je m'attendais à un ramollissement de la lèvre calcarine supérieure, et le voilà! Si la lèvre supérieure représente le quadrant rétinal supérieur et que la lèvre inférieure corresponde au quadrant rétinal inférieur, il s'ensuit que le fond de la scissure calcarine doit correspondre à l'endroit horizontal de la rétine. Une lésion de cette partie doit donc provoquer un scotome horizontal. Voici l'expérience la plus superbe qu'ait jamais faite la nature pour démontrer l'exactitude de la théorie de projection. Voici un scotome horizontal mesuré par le savant connaisseur de la périmétrie, mon savant ami M. Wilbrand; le résultat, l'examen microscopique du cerveau fait par moi, montre une lésion circonscrite, limitée exactement au fond de la scissure calcarine. Par ces faits anatomo-cliniques, la théorie de la projection de la rétine sur la corticalité calcarine se trouve démontrée à l'évidence. Il existe une rétine centrale dans la corticalité calcarine!

SEANCE DU 28 AVRIL

Présidence d'honneur: Mr. Van Gehuchten.

LA DEGENERESCENCE DITE RETROGRADE OU DEGENERESCENCE WALLERIENNE INDIRECTE

Rapport de Mr. VAN GEHUCHTEN (Louvain).

RÉSUMÉ

A la suite de nombreuses recherches expérimentales, Waller formula en 1856 la proposition suivante: Quand on interrompt un cordon nerveux de façon à empêcher sa dégénération, le bout périphérique, séparé de son centre trophique, dégénère tandis que le bout central, resté en rapport avec ce centre, demeure normal.

Cette double proposition, l'une, positive, concernant la dégénérescence des fibres du bout périphérique et l'autre, négative, concernant l'intégrité des fibres du bout central, vérifiée et confirmée par de nombreux expérimentateurs, fut considérée comme étant d'une rigueur absolue et passa dans la science sous le nom de *Loi de Waller*. Cette loi a régné, sans contestation aucune, pendant une période de près de quarante ans.

La proposition positive contenue dans la loi de Waller est vraie d'une manière absolue.

Il n'en est pas de même pour la proposition négative. Depuis 1856 de nombreux faits son venus démontrer que, contrairement à l'affirmation de Waller, le bout central d'un nerf interrompu en un point quelconque de son trajet (nerfs périphériques aussi bien que faisceaux de fibres nerveuses entrant dans la constitution de l'axe cérébro-spinal) *peut* être le siège de modifications profondes pouvant entraîner la disparition complète non seulement des fibres du bout central, mais encore des masses cellulaires qui leur donnent origine dans la substance grise centrale.

Pendant longtemps ces modifications du bout central, étudiées chez les amputés ou dans la moëlle de différents animaux ayant longtemps survécu à des sections ou à des résections de nerfs périphériques, n'ont guère été considérées comme devant constituer des faits en op-

position avec la loi de Waller. On les prenait pour des phénomènes d'atrophie due à l'inactivité fonctionnelle des éléments du bout central.

C'est seulement depuis une dizaine d'années, à la suite des recherches expérimentales de Darkschewitsch et de Bregmann et des observations anatomo-pathologiques de Flatau, Darkschewitsch, Bary et d'autres, que quelques voix isolées se sont fait entendre pour combattre la rectitude de la loi de Waller en montrant que la dégénérescence du bout central d'un nerf interrompu *peut* être une dégénérescence active, facile à mettre en évidence par la méthode de Marchi et identique en tous points à celle qui survient dans le bout périphérique. Klippel et Durante sont même allés plus loin. Après avoir passé en revue *toutes* les modifications dégénératives ou atrophiques qui peuvent survenir dans le bout central d'un nerf ou d'un faisceau nerveux interrompu en un point quelconque de son trajet, ils ont déclaré que ce sont là des modificatiens *centripètes*, remontant du point lésé vers la cellule d'origine et les ont désignées sous le nom de *dégénérescence rétrograde*. Ces voix n'ont guère trouvé d'écho et actuellement encore la loi de Waller paraît, aux yeux de la plupart des auteurs, comme inattaquable et inattaquée dans sa double proposition. Le principe de la loi de Waller guide encore toutes les recherches expérimentales et toutes les observations anatomo-pathologiques au point que l'application de la formule bien connue toute fibre qui dégénère au-dessus du point lésé est une fibre ascendante et «toute fibre qui dégénère en dessous du point lésé est une fibre descendante» ,est en quelque sorte la pierre fondamentale sur laquelle se trouve bâti tout l'édifice de nos connaissances actuelles concernant les voies nerveuses de l'axe cérébro-spinal.

Les recherches expérimentales que nous avons poursuivies pendant longtemps sur de nombreux animaux, et qui portent aussi bien sur les nerfs périphériques que sur les fibres constituantes de la substance blanche de l'axe cérébro-spinal, nous ont démontré que *la loi de Waller est fausse dans sa proposition négative*. Les fibres du bout central d'un nerf interrompu subissent *souvent* des modifications profondes et rapides, *identiques dans leurs caractères histologiques à celles qui surviennent dans les fibres du bout périphérique*. Il résulte de là que, dans l'étude des dégénérescences secondaires faite avec la méthode de Marchi, nous devons être très prudents et nous n'avons en aucune façon le droit d'affirmer, affirmation sur laquelle reposent la plupart des recherches expérimentales faites dans le cours de ces dix dernières années, qu'après la rupture d'une fibre nerveuse le sens de la dégénérescence indique le sens de l'activité fonctionelle.

Nerfs périphériques.—Dans nos recherches expérimentales faites u r les nerfs périphériques du lapin adulte, nous avons eur ecours à la *section* du nerf et à son *arrachement.*

Après section du nerf sciatique nous n'avons jamais observé de dégénérescence véritable dans les segments médullaires correspondants, bien que nos animaux aient survécu 10, 20, 35, 40, 87, 134 et 180 jours.

Il en est de même après section du nerf facial, du nerf hypoglosse, des nerfs moteurs oculaires avec une survie variant de 20 à 76 jours. Les résultats ont été tout autres pour les fibres motrices du nerf pneumogastrique qui ont leurs cellules d'origine dans le noyau dorsal. Déjà 25 jours après la section, toutes ces fibres sont atteintes de dégénérescence que la méthode de Marchi permet de mettre en évidence.

Après *arrachement* du nerf sciatique, du plexus brachial, du nerf facial, du nerf hypoglosse, du nerf de Willis, une dégénérescence incontestable envahit *toutes* les fibres du bout central, dégénérescence que la méthode de Marchi montre comme étant identique à celle qui survient dans le bout périphérique. Cette dégénérescence est déjá très nette 20 jours après le traumatisme; elle persiste jusqu'au 120e ou 130e jour et conduit inévitablement à la disparition complète de toutes les fibres du bout central.

Cette dégénérescence du bout central n'a pas une marche ascendante, cellulipète ou rétrograde; elle ne remonte pas du point lésé vers les cellules d'origine. C'est une véritable dégénérescence descendante cellulifuge, commençant dans le voisinage immédiat de la cellule d'origine pour envahir rapidement toute l'étendue du bout central.

Nos recherches démontrent que cette dégénérescence du bout central est une véritable dégénérescence wallérienne: elle est consécutive à l'atrophie rapide de toutes les cellules d'origine du nerf lésé. Cette dégénérescence, si elle est conforme à la proposition positive de la loi de Waller, démontre cependant que la proposition négative renfermée dans cette loi n'est pas d'accord avec les faits. Pour distinguer l'une de l'autre ces deux dégénérescences, nous proposons de désigner la dégénérescence du bout périphérique sous le nom de *dégénérescence wallérienne* DIRECTE et de donner le nom de *dégénérescence wallérienne* INDIRECTE à celle qui envahit les fibres du bout central et cela parce que cette dégénérescence ne survient qu'indirectement à la suite de la lésion du nerf; entre cette dernière et la dégénérescence des fibres se place inévitablement l'atrophie rapide des cellules d'origine.

Centres nerveux.—Cette dégénérescence wallérienne indirecte existe également dans le systéme nerveux central et cela après la simple

SECTION de certaines voies nerveuses. Mais, chose importante à faire ressortir, elle ne se montre pas dans le bout central de TOUTE fibre sectionnée.

D'après nos recherches actuelles nous pouvons affirmer:

1° Que la dégénérescence wallérienne indirecte ne surgit jamais lorsque l'animal en expérience n'a pas survécu plus de 15 ou 16 jours.

2° Qu'elle se manifeste inévitablement dès que la survie atteint 25 ou 30 jours.

3.° Qu'après hémisection de la moëlle cervicale supérieure et survie de 25 ou 30 jours, les fibres des cordons postérieurs, les fibres du faisceau cérébelleux, les fibres du faisceau de Gowers et les fibres du faisceau pyramidal latéral ne sont pas envahies par la dégénérescence wallérienne indirecte. Par contre, les fibres du bout central du faisceau rubro-spinal, du faisceau vestibulo-spinal, de certaines fibres descendantes ayant leur origine dans la substance grise de la formation réticulaire du pont de Varole et du bulbe *(fibres réticulo-spinales ventrales)* ou dans la substance grise de la calotte protubérantielle *(fibres réticulo-spinales latérales)* sont en pleine dégénérescence, depuis le point lésé jusqu'à la masse grise qui leur donne origine.

4.° Que les fibres du pédoncule cérébelleux moyen subissent également la dégénérescence wallérienne indirecte.

Pour les fibres centrales comme pour les fibres périphériques, la dégénérescence du bout central n'est pas cellulipète, ascendante ou rétrograde; c'est une véritable dégénérescence descendante ou wallérienne, consécutive à l'atrophie rapide de toutes les cellules d'origine.

De l'ensemble de nos recherches sur la dégénérescence wallérienne indirecte se dégagent les conclusions suivantes:

1.° La loi de Waller est fausse dans sa proposition négative puisque cette proposition ne peut s'appliquer, sans restriction aucune, à *tout* cordon nerveux. La loi de Waller doit donc être modifiée. Nous croyons qu'elle serait conforme à la réalité des faits si on la formulait de la façon suivante: Quand on interrompt un cordon nerveux, le bout périphérique, séparé de son centre trophique, dégénère *toujours*. Quant au bout central, resté en rapport avec ce centre, il se comporte d'une façon qui varie d'après la nature du traumatisme qui a amené l'interruption et d'après le cordon nerveux que l'on considère. *Ce bout central peut dégénérer*. La dégénérescence du bout périphérique est toujours *précoce*, la dégénérescence du bout central, quand elle survient, est toujours plus tardive. La dégénérescence du bout périphérique est une *dégénérescence secondaire* DIRECTE, consécutive à la lésion expérimentale;

la dégénérescence du bout central est consécutive à l'atrophie rapide des cellules d'origine: c'est une *dégénérescence secondaire* INDIRECTE.

2.° L'existence de la dégénérescence wallérienne indirecte nous oblige à être d'une prudence extrême dans l'étude des dégénérescences secondaires faite avec la méthode de Marchi, car le principe généralement admis, le sens de la dégénérescence indique le sens de l'activité fonctionnelle, ne peut être appliqué que pour autant que la *durée de survie à la lésion pathologique ou expérimentale n'ait pas dépassé 15 ou 20 jours*. Dès que la survie est plus longue, la dégénérescence wallérienne indirecte *peut* intervenir. Il résulte de là que toutes les conclusions formulées par les auteurs sur le trajet ascendant ou descendant de certaines voies nerveuses, basées sur des recherches anatomo-pathologiques ou expérimentales *dans lesqnelles on n'a pas tenu compte des conditions spéciales de survie,* sont sujettes à caution.

3.° La dégénérescensce wallérienne indirecte peut être utilisée comme une *méthode nouvelle* de recherches permettant de mettre en relief non seulement le trajet intracérébral ou intramédullaire de toute fibre motrice périphérique, mais encore l'origine et le trajet d'un grand nombre de voies nerveuses de l'axe cérébro-spinal.

4.° Elle permet de redresser un grand nombre d'erreurs commises dans ces derniers temps par les auteurs qui attribuaient à la loi de Waller une rigueur absolue. C'est ainsi que nos recherches démontrent que les nombreuses voies ascendantes, décrites récemment par Probst dans le cordon antéro-latéral de la moëlle, n'existent pas; ce ne sont que des voies descendantes envahies par la dégénérescence wallérienne indirecte.

5.° La dégénérescence wallérienne indirecte est plus tardive que la dégénérescence wallérienne directe. La première commence à se manifester dans les centres nerveux, environ 20 jours après la lésion expérimentale, alors que la première est généralement en pleine évolution 6, 7 ou 8 jours après le traumatisme. Ce fait, de la plus haute importance, peut être utilisé dans les recherches expérimentales. Qnant aux observations anatomo-pathologiques, faites avec la méthode de Marchi dans le névraxe de l'homme, chaque fois que le temps de survie à la lésion initiale aura dépassé 20 jours, on devra se borner à l'avenir à signaler les voies nerveuses en dégénérescence et s'abstenir de conclure du sens de la dégénérescence au sens de l'activité fonctionnelle, jusqu'à ce que les recherches expérimentales et les observations anatomo-pathologiques auront été assez nombreuses pour nous renseigner exactement sur les faisceaux de fibres nerveuses qui subissent la dégénérescence wallériene indirecte.

COMMUNICATIONS

CONVENIENCIA DE FORMAR UNA CUADRÍCULA TOPOGRÁFICA DEL CUERPO HUMANO QUE FUERA ADMITIDA POR TODOS LOS PAÍSES

Por el Dr. JULIAN CALLEJA Y SANCHEZ (Madrid).

Señores:

No hay otra ciencia que haya cultivado el método descriptivo hasta grado tan perfecto como la Anatomía, llegando algunos autores y maestros, por este celo mal entendido, á referir tantos detalles triviales que, produciendo confusión, han perjudicado notoriamente el resultado útil de su trabajo, como es fácil demostrar en todo cuanto se refiere al estudio de formas y de estructura, y en general á todos los caracteres descriptivos de orden matemático y de orden físico-químico.

Pero no sucede lo mismo respecto de la topografía, cosa inexplicable, porque no sólo es parte integrante muy principal de toda descripción exacta, sino que no hay ningún otro carácter descriptivo de tanto interés práctico. Por esto es muy sensible que algunos grandes maestros y excelentes libros no le presten la debida atención y ni aún le den la preferencia que se merece este asunto.

Sin esfuerzo se comprende que el conocimiento completo de los caracteres topográficos de un órgano debe ser á un médico tan necesario, por lo menos, como el de la conformación y la estructura que son ciertamente esenciales; pues basta recordar que aquellos abrazan las nociones de la situación, de la extensión, de la actitud y, sobre todo, de las conexiones que son la especificación más completa de la situación, puesto que comprenden la enumeración de los puntos de contacto que el órgano tiene con todos sus adyacentes para reconocer que en el orden clínico será difícil hallar otras necesidades superiores al conocimiento de las relaciones de contigüidad y de continuidad del órgano enfermo, ya para explicar determinados síntomas, ya para darse cuenta de los rasgos y peligros de la enfermedad, y siempre para ser fiel guía del operador.

Y no puede ni debe extrañar este concepto sobre la importancia práctica que tiene la topografía de los órganos, porque está sanciona-

da en todas las legislaciones de los países cultos por la creación de una enseñanza especial de ella con distintas denominaciones y establecida en las Escuelas médicas, y sobre todo autorizada y confirmada por rica, variada y sabia bibliografía.

Aparte de que la importancia de las cartas topográficas es problema apreciado con admirable unidad en todos los países para todo género de intereses, siempre que hace falta determinar con exactitud la extensión y detalles de colocación de cualquier objeto en espacios extensos ó complicados. Por esto se han multiplicado las cartas topográficas como procedimiento fecundo y poderoso de instrucción y se han creado cartas geográficas, universales, generales, topográficas, marinas, hidrográficas, de pilotos, geológicas, de faros y muchas más que sería ocioso enumerar.

No es propio de este momento recordar todos los grandes servicios que el conocimiento de los datos topográficos de los órganos prestan al médico, al operador y al médico-legista, porque sería equivalente á entonar un himno innecesario en loor de la Anatomía descriptiva, puesto que ya no hay médico que deje de reconocer en los nexos y contactos de los órganos el itinerario de muchas enfermedades, ni operador que no fundamente su pericia anatómica en la topografía y en ésta la seguridad de sus obras, ni médico-legista que no haga de la Anatomía base principal de sus informes y determinaciones.

Pero estas mismas circunstancias obligan á lamentar con mayor razón la desigualdad de criterio y aun de relativo abandono que se advierte sobre tan importante asunto, sin comprender que reportaría numerosas ventajas á los médicos de todos los países fijar las ideas sobre este punto hasta llegar á un concierto completo que, á modo de lenguaje único universal, fuese entendido por todos de la misma manera, sin diferencias, ni reservas, ni discrepancias de ningún género y que, convenida una clasificación regional del cuerpo humano, ella fuese para todos los médicos como las cartas marinas son para todos los navegantes.

Cuando se registran las más notables obras médicas, donde debieran naturalmente por sus peculiares asuntos encontrarse doctrinas firmes relativas á esta materia, se encuentran á lo sumo noticias inconexas; aunque muchas de verdadera importancia y trascendencia, con las cuales quizá se podría construir un cuerpo de doctrina más ó menos completo; pero casi siempre sin las garantías exigidas por la opinión general, para constituir una doctrina irrecusable.

Este hecho es suficiente á mi parecer para probar que los esfuerzos individuales reclaman el concurso activo de todos á manera de

verdadera confabulación para llegar á un acuerdo que á todos interesa por igual y que en el fondo es de fácil acomodamiento ó de transacción, puesto que refiérese á hechos objetivos de sencillísima observación que sólo necesitan ser apreciados bajo las mismas bases, medidos con igual metro, para que resulten juzgados y vistos de la propia é idéntica manera.

Es decir, que conviene para el ejercicio profesional de la Medicina poseer una cuadrícula topográfica del cuerpo, que á ser posible tenga en su aplicación la universalidad de las cartas marinas.

La confección de ella no parece que haya de ofrecer insuperables inconvenientes en el actual estado de la ciencia, puesto que para tal labor existen ya abundantes datos. Lo que sí ofrece ahora y ofrecerá por mucho tiempo dificultad es la determinación de las bases sobre que deba fundarse.

El análisis de los esfuerzos realizados acerca de este punto pone de relieve que no han existido sino dos criterios para resolver la incógnita del problema, el que pudiera llamarse *geométrico* y el *natural*, seguidos con relativa inconstancia por maestros y por autores.

El criterio geométrico divide toda la superficie del cuerpo por medio de líneas principales, á manera de los llamados meridianos y paralelos de la tierra, resultando la piel ocupada por una verdadera cuadrícula compuesta de numerosas regiones geométricas, á las cuales pueden referirse con precisión los órganos ocultos pertenecientes á cada región.

El criterio natural también traza sus líneas siguiendo en lo posible los relieves y depresiones de los órganos, y da lugar á regiones menos regulares, aunque muchas de ellas son menos arbitrarias ó caprichosas.

En la aplicación de cada uno de ambos criterios hay ventajas é inconvenientes que justifican la mezcla que en la práctica se hace generalmente; y depende esto de que cada parte del cuerpo humano por tener distintas condiciones de conformación y aun de estructura, se presta mejor al uno que al otro; cuyo hecho es de facilísima demostración con solo recordar la cara y el tronco; aquella permite fácilmente la formación de regiones naturales y ésta la de regiones geométricas.

Quiere decir todo ello, que para formar una buena cuadrícula topográfica se necesita tener independencia de espíritu y estudiar atentamente cada parte del cuerpo con objeto de aplicar el procedimiento más adecuado; para lo que es absolutamente indispensable establecer reglas que sirvan de base al trazado.

Hasta ahora en lo hecho por diferentes anatómicos, las reglas observadas de mayor aceptación, siquiera sean susceptibles de perfeccionamiento para determinadas regiones, son las siguientes: que las líneas trazadas sean en todo lo posible reproducción de líneas naturales y no puramente convencionales; que los puntos extremos de aquellas líneas, ó principio y término, sean fijos, bien determinados y de fácil acceso al tacto, y qué tales líneas correspondan principalmente y en lo posible á los órganos de mayor importancia y de gran fijeza.

Pero en aquellas superficies donde los signos naturales no pueden ser apreciados fácilmente á causa de la exigüidad del relieve ó de su inconstancia ó inconsistencia, conviene elegir puntos salientes del esqueleto.

Es indudable que las reglas citadas en los párrafos precedentes pueden dar lugar en los primeros casos á regiones bastantes naturales, y que el último producirá regiones geométricas. Pero en ambos casos la necesidad profesional quedará satisfecha, sin poder legítimamente posponer ni anteponer un sistema á otro, pues si bien es cierto que por punto general es justo y hasta conveniente no separarse de la naturaleza, tampoco es posible desconocer que las formas geométricas se prestan por medio de sencillísimas operaciones matemáticas y de lenguaje muy fácil á una determinación cabal y exacta de la topografía de los órganos y hasta de las pequeñas porciones de éstos; ¿se puede precisar mejor la situación de un órgano, por ejemplo, del píloro, que diciendo corresponde á la unión del tercio superior con el tercio derecho del epigástrico? ¿Se puede dar una noción más exacta de la situación de la válvula ileo-cecal que diciendo, está detrás de la cruz formada por la línea derecha torácico-abdominal anterior y la línea infra-umbilical?

Pero no quiero continuar en la apreciación de las ventajas ó inconvenientes de las perfecciones ó defectos de las cuadrículas conocidas, pues no siendo mi propósito ahora defender ninguna, me parece suficiente lo dicho para demostrar que el asunto merece atención preferente por parte de los anatómicos y que sería conveniente completar su estudio para proporcionar á los prácticos resuelto el problema y en condiciones favorables de una aplicación sencilla y de carácter universal.

Este es, pues, el objeto de mi modesta comunicación. ¿Conviene ó no establecer una cuadrícula topográfica del cuerpo humano que tenga en lo posible carácter universal?

Siendo mis convicciones hace mucho tiempo favorables á esta solución, he pensado sobre su realización, creyendo, al cabo de mis me-

ditaciones, que se impone un solo procedimiento para realizarlo, que es la intervención de muchos anatómicos, cuantos más mejor, los cuales podrían asociarse, ya por impulso espontáneo comunicándose mutuamente el resultado de su trabajo, ya por designación ó encargo de esta Sección que representa legítimamente á la ciencia anatómica de actualidad, sin otra condicion que la de dar cuenta en el próximo Congreso, que deberá celebrarse dentro de tres años, del estado de sus labores.

Es claro que cualquiera que sea el procedimiento aceptado, no obsta, ni puede impedir el trabajo que sobre el mismo asunto realice quien quiera; antes por el contrario, deberá ser estimado valiosamente como fuerza activa que favorecerá la solución del problema.

Lo que importa á todos, lo que yo pretendo, es que los maestros en sus explicaciones, los autores en sus obras, no sean indiferentes á este asunto; préstenle la atención y preferencia que merece, y entre todos procuraremos confeccionar una cuadrícula topográfica sencilla, segura y si es posible única, para que el médico en su propio lenguaje y hasta toda persona culta en las relaciones sociales, entienda de idéntica manera las nociones topográficas, relativas á nuestros órganos. La Cosmografía, apesar de la inmensidad del espacio, ha logrado determinar con fijeza y precisión admirables la situación de los astros y sus relaciones mutuas; la Física tiene su geografía exacta y conocida y entendida por los sabios de la misma manera, sin que existan múltiples geografías acomodadas á criterios individuales; no es por tanto aspiración excesiva ni impertinente, la demanda de que en el pequeño Cosmos, en el cuerpo humano, se forme una cuadrícula que á todos facilite el exacto conocimiento de la situación de cada órgano, hasta el punto de representar los órganos ocultos con igual claridad que si estuvieren á la vista, pintados en la piel, pues es necesario conocer con toda precisión las lindes de cada parte y la multiplicidad de sus conexiones y que sea posible señalarlas á través de la piel como si ésta fuera de cristal; y lográndose esto, es seguro que más útil será esta cuadrícula si fuera aceptada por todos, y reconocida y entendida identicamente en todos los países.

CONCLUSIONES

1.ª ¿Sería conveniente formar una cuadrícula topográfica del cuerpo humano, que fuera admitida en los centros de enseñanza médica de todos los países y aconsejado su uso á los prácticos, por lo menos, para los casos médico-legales?

2.ª Contestada afirmativamente la pregunta anterior, ¿sería conveniente designar por el Congreso una Comisión internacional para estudiar este asunto, con la obligación de dar cuenta en el próximo Congreso que se celebrará en 1906, del resultado de los trabajos realizados en el trienio?

TERMINACIÓNES NERVIOSAS EN LA MEMBRANA TIMPÁNICA Y EN LA MUCÓSA DE LA CAJA

por el Dr. RAFAEL FORNS Y ROMANS (Madrid).

No encontrando en la literatura que ha llegado á mis manos ningún trabajo que se ocupe del estudio de las terminaciones nerviosas en el tímpano y en la mucosa de la caja, emprendí una serie de investigaciones encaminadas á esclarecer este tema. Y lo primero que hice fue dirigirme á mi sabio compañero el Dr. D. Santiago Ramón y Cajal para que me adiestrase en los procedimientos técnicos necesarios, sin cuyo auxilio difícilmente hubiera logrado, en tan poco tiempo, mi intento. Reciba, pues, públicamente, mi ilustre maestro, el testimonio de mi gratitud por su auxilio y consejos.

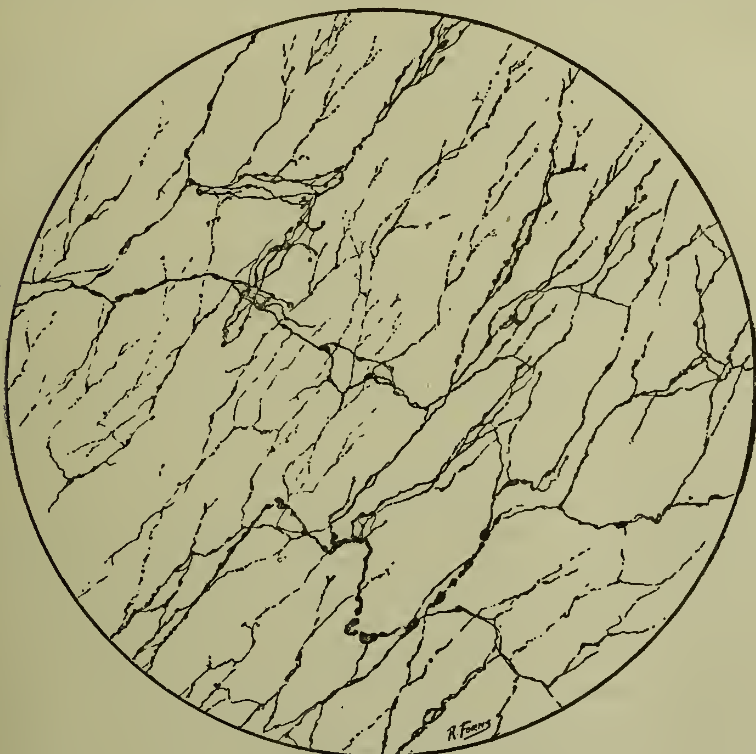
El procedimiento seguido ha sido el de Ehrlich, modificado por Cajal, según se verá.

Cogido como sujeto de investigación un gato adulto, se le sacrificó con el cloroformo, inyectándole inmediatamente por la aorta torácica, previa ligadura en masa de corazón y pulmones, una solución acuosa de azul de metileno de Ehrlich, al 2 por 100, hasta cerciorarnos que la inyección había teñido profundamente todas las mucosas y todos los centros nerviosos.

Con toda prisa se le extrajeron los temporales, dejando la caja timpánica y el conducto auditivo al descubierto, á fin de que el aire tuviese acceso fácil en la mucosa de la caja y en el tímpano, y colocamos durante una hora y media la preparación en una cámara húmeda á 38° c., cuidando escrupulosamente de que en todos los momentos permaneciese humectada, pero no mojada en abundancia, con una solución del mismo azul de metileno al 0,25 por 100, adicionada de un 0,50 de cloruro de sodio. Transcurrido este tiempo, se lavó la preparación y se dejó en inmersión durante veinte horas, en una solución de molibdato amónico al 10 por 100, después de lo cual se lavó abundantemente y endureció, durante otras veinticuatro horas, en un lí-

quido compuesto de formol una parte, dos de agua y cloruro de platino hasta la coloración amarilla clara, saturándolo previamente con unas gotas de la solución del azul de metileno para que no bajase la coloración del preparado.

Hecho lo cual, se lavó de nuevo abundantemente la preparación y se disecó el tímpano y la mucosa de la caja, que se distendieron en portaobjetos, deshidratándolos rápidamente con alcohol absoluto,



Plexo terminal subepitelial timpánico.

aclarándolos con xilol y recubriéndolos de bálsamo del Canadá al xilol.

Las preparaciones así ultimadas tienen un hermoso color azul bastante intenso, donde se conservan los epitelios que están perfectamente teñidos, y un azul pálido, donde éstos se han desprendido.

Examinada detenidamente la preparación á diferentes aumentos, hemos podido venir en conocimiento, referente á la inervación timpánica:

1.° De que existe un plexo anular excéntrico en la proximidad del anillo timpánico, de tubos nerviosos, que algunos conservan la mielina y los más la han perdido, bastante gruesos, que se dicotomizan y dan origen á ramificaciones más tenues, también concéntricas, unas recurrentes y otras no, la mayoría, y hasta algunas se dirigen hacia el centro.

2.° Que este plexo es subepitelial, y aunque da terminaciones finísimas, éstas corren paralelas á la superficie, por debajo siempre de las células epiteliales.

6.° Que en un plano más profundo inmediato al tejido fibroso timpánico, y siguiendo, en general, la misma dirección radiada de los intersticios del tejido conectivo fibroso, se encuentra un plexo terminal de hebras varicosas, constituído por el entrecruzamiento de muchos cilindros ejes, y que toma el aspecto de red, que se continúa por todo el tímpano, siendo más rica en la periferia que en el centro. Estas ramificaciones son varicosas y granulosas, las más tenues y delicadas de las conocidas, y de ellas emergen los últimos filetes, que son varicosos y tienen el aspecto peculiar de las últimas fibrillas terminales.

4.° Este plexo es en todo el tímpano subepitelial, y recuerda un tanto el aspecto del superficial de la córnea, pero es más finísimo y delicado.

5.° En la capa fibrosa timpánica no hay plexo nervioso, aunque se vea penetrar alguna pequeña ramiffcación.

Referente á la mucosa de la caja hemos podido apreciar en un plano subepitelial su finísimo plexo, formando una red menos delicada y abundante que la timpánica, y en un plano más profundo, bastante distante de este plexo intersticial, otra red de gruesos nervios.

Finalmente, he de llamar la atención acerca de unas células que se tiñen selectivamente con el azul de metileno de Ehrlich, que no parecen nerviosas, asteriformes, de dos, tres ó cuatro expansiones, á veces muy largas y ramificadas, y siempre terminadas en maza, que se presentan entre el epitelio del margen timpánico, y son mayores y más abundantes en la mucosa de la caja, donde se encuentran en general debajo del epitelio, siendo su tamaño mucho mayor que las epiteliales, y acerca de cuya naturaleza nada puedo decir, aunque sospecho que puedan ser una nueva modalidad de las células cebadas de Ehrlich.

CONSIDERACIONES CRÍTICAS SOBRE LA TEORÍA DE A. BETHE ACERCA DE LA ESTRUCTURA Y CONEXIONES DE LAS CÉLULAS NERVIOSAS

por el Dr. SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL (Madrid).

Con ocasión de una Conferencia dada en la Sección de Anatomía del reciente Congreso internacional de Medicina, hemos expuesto algunas observaciones críticas relativas á la nueva concepción de Bethe y Nissl, sobre la textura de las células nerviosas y el modo de efectuarse las conexiones. Las conclusiones de dicha conferencia, resumen de las observaciones y argumentos aducidos oralmente, fueron los siguientes (1):

«1.ª Los filamentos intraprotoplásmicos de Bethe corresponden á las fibrillas primitivas de Schultze y de Flemming, pero demostradas con un método preciso, análogo en sus resultados al de L. Simarro.

2.ª Dichos filamentos no parecen constituir un factor general de la estructura del protoplasma nervioso, puesto que pueden faltar en las pequeñas neuronas y en todas las arborizaciones nerviosas terminales. Esto parece indicar que las fibrillas de Bethe no son conductrices, ó si lo son, no desempeñan exclusivamente este oficio.

3.ª La red pericelular, así como el retículo intersticial de la substancia gris, descritos por Bethe, no son disposiciones terminales de las fibras nerviosas, sino verosímilmente productos artificiales, resultantes quizá de la coagulación de algun albuminoide disuelto en los espacios linfáticos pericelulares y peridendríticos.

4.ª El método de coloración de Bethe no puede aplicarse al estudio de la fina estructura de la substancia gris, porque no tiñe las colaterales nerviosas ni las arborizaciones terminales de los axones y dendritas. En cambio, impregna muy bien, y simultáneamente con el retículo pericelular, las redes intravasculares de fibrina, y en general todas las substancias proteicas precipitadas en los espacios intersticiales del tejido nervioso y de otros tejidos.

5.ª Ocioso es decir que las comunicaciones que Bethe, Meyer y Nissl admiten entre las fibras nerviosas verdaderas y la red pericelular artificial, así como las afirmadas por el primer autor, entre este

(1) Traducimos el texto francés de dichas conclusiones, que fué facilitado á los oyentes.

retículo y los filamentos intraprotoplásmicos, son suposiciones arbitrarias, imaginadas para satisfacer las exigencias de la teoría.

6.ª El examen de preparaciones excelentes ejecutadas por el método de Bethe, lejos de quebrantar nuestras convicciones, ya antiguas acerca de la independencia de las células nerviosas y de las relaciones intercelulares por contacto, nos han persuadido de la solidez á toda prueba de la doctrina de las neuronas, la cual, como dice Lenhossék, no es una teoría, sino la expresión sintética de hechos de observación terminantes y clarísimos.

7.ª Finalmente, la doctrina de las neuronas, además de ser la única que se apoya en observaciones directas y completas (método de Ehrlich, de Golgi y de Cox) de las arborizaciones nerviosas terminales, es la sola concepción de la estructura de la substancia gris que concuerda perfectamente con el conjunto de los hechos positivos de la neurogenia, fisiología y patología.» (1)

No es nuestro ánimo desarrollar aquí por entero las razones alegadas en la citada Conferencia, ni exponer todos los hechos de observación en que estriba nuestra crítica. Juzgamos, empero, necesario exponer algunas consideraciones sobre las tres principales conclusiones precedentes, á saber: 1.ª Imposibilidad, sin otras pruebas, de aceptar la naturaleza conductriz exclusiva de las neurofibrillas. 2.ª Carácter no nervioso de la red pericelular y del retículo difuso de la substancia gris. 3.ª Improcedencia del método de Bethe para el estudio de las relaciones interneuronales.

I.—Falta de pruebas de la función exclusiva conductriz de las neurofibrillas de Bethe

Es sabido que el método de Bethe (2) colorea selectivamente las fibrillas intraprotoplásmicas de Schultze, mostrándolas bajo la forma de filamentos tenuísimos, rara vez anastomosados, que, viniendo de las dendritas y reunidas en hacecillos, cruzan el soma por entre los grumos cromáticos, y salen de la célula incorporándose á otras dendritas, ó también concentrándose en el origen del axon. El método de

(1) La crítica de las hipótesis anatomo-fisiológicas de Bethe, ha sido hecha ya magistralmente, desde el punto de vista de su desacuerdo con los hechos conocidos de la histología, fisiología y patología, por v. Lenhossék, y recientemente por Verworn. El trabajo de este sabio apareció bajo el título *Das Neuron in Anat. u. Physiol.*, Jena, 1900. La crítica de Lenhossék se publicó en la *Neurologische Centralblatt*, Bd. 18, 1899.

(2) *Bethe:* Ueber die Neurofivrillen u. der Ganglienzellen von Wirbelthieren und Beziehungen zu Golginetzen. *Arch. f. mikros. Anat.* &. Bd. 55, 1900.

Bethe representa un gran progreso en la técnica de la estructura nerviosa, pues permite diferenciar con gran claridad y belleza un factor protoplásmico importante (las *neurofibrillas* de dicho autor) hasta hoy mal observado ó confundido con el espongioplasma ó armazón reticular visible en toda célula tratada por los reactivos coagulantes. Las neurofibrillas de Bethe han ganado todavía en valor desde que nuestro sabio amigo el Dr. Simarro ha confirmado su existencia con un procedimiento de impregnación absolutamente diferente del empleado por el sabio de Estrasburgo (bromuración en vivo del sistema nervioso, formación del bromuro de plata en la obscuridad y exposición á la luz y revelación fotográfica de la sal argéntica); procedimiento al cual no se puede objetar la posible naturaleza artificial de los hilos revelados, puesto que la absorción y fijación del bromuro alcalino, base de la coloración, se realizan durante la vida del animal. Los estudios de Simarro (1) nos enseñan, además, la existencia en muchas células de dos clases de neurofibrillas: unas aisladas, flexuosas y gruesas, que corren superficialmente por debajo de la membrana, y otras finas reunidas en paquetes plexiformes y situadas profundamente en los intersticios separatorios de los grumos cromáticos. También el método de Donaggio (2) (que parece ser un perfeccionamiento del de Bethe, á juzgar por sus resultados) muestra con gran limpieza las fibrillas susodichas, las cuales, según este autor, serían de dos especies: libres ó de paso, que cruzarían el cuerpo celular marchando de una expansión á otra; anastamosadas ó rediculadas, que convergerían en el axon (3).

Cuando se examina un corte bien colorado de las células de gran tamaño, nótase desde luego que las neurofibrillas se presentan en planos diferentes, pudiéndose dividir en: *a) superficiales*, constitutivas de largos haces, que forman una corteza pericelular, marchando de una expansión á otra (fig. 2, *a*); *b) profundas* ó intergrumosas, por caminar plexiformes entre los husos de Nissl (fig. 2 y 1); *c) intragrumosas*, pocas en número, que cruzan dichos conglomerados cromáticos fig. 2, *d*);

(1) *Simarro:* Nuevo método histológico de impregnación por las sales fotográficas de plata. *Ren trim. micrográfica*, t. V, 1900.

(2) *Donaggio*: El profesor Donaggio, de Módona, exhibió sus preparaciones en la Sección anatómica del reciente Congreso de Madrid. Las fibrillas se mostraban claramente en violáceo rojizo sobre fondo rosa pálido. Ignoramos si este método, que en sus revelaciones se parece mucho al de Bethe, representa una modificación del de este sabio, pues el profesor italiano se reserva el secreto del *modus operandi.*

(3) Congrès international de Physiologie. Turin, 17 á 21 Séptembre 1901. *Arch. ital. de Biol.*, Vol. 36, fasc. I.

y *d) perinucleares*, que á menudo aparecen cortadas de través fig. 2, *c*).

Las preparaciones efectuadas por nosotros con el método de Bethe, así como por el del Dr. Simarro, presentan las fibrillas lisas ó ligeramente granulosas (particularidad que se observa, sobre todo, en las

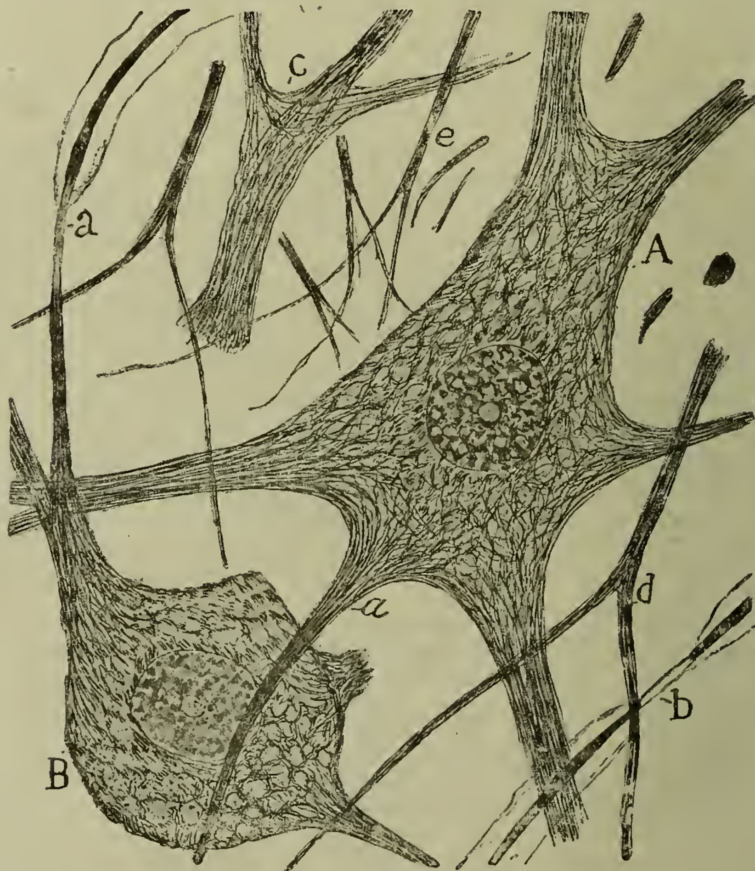


Fig. 1.—Células nerviosas de la médula espinal del conejo, coloradas por el método de Bethe.—A, neurona motriz cortada á lo largo; B, otra cortada de través; *a*, estrangulación de un axon; *b*, otra estrangulación; *c*, kiasma de hebras en las dicotomías de las dendritas; *d*, *e*, dendritas sueltas; *a*, axon.

impregnaciones de Bethe), reunidas en haces y absolutamente confinadas en el interior de la célula, sin que se las vea nunca salir del soma ó de las dendritas, para perderse en la substancia gris intersti-

cial. Este punto, como veremos más adelante, es de la mayor importancia para la cuestión debatida. Bethe admite en principio la independencia é individualidad de sus neurofibrillas, hecho fácilmente comprobable en las regiones periféricas del protoplasma, por ejem-

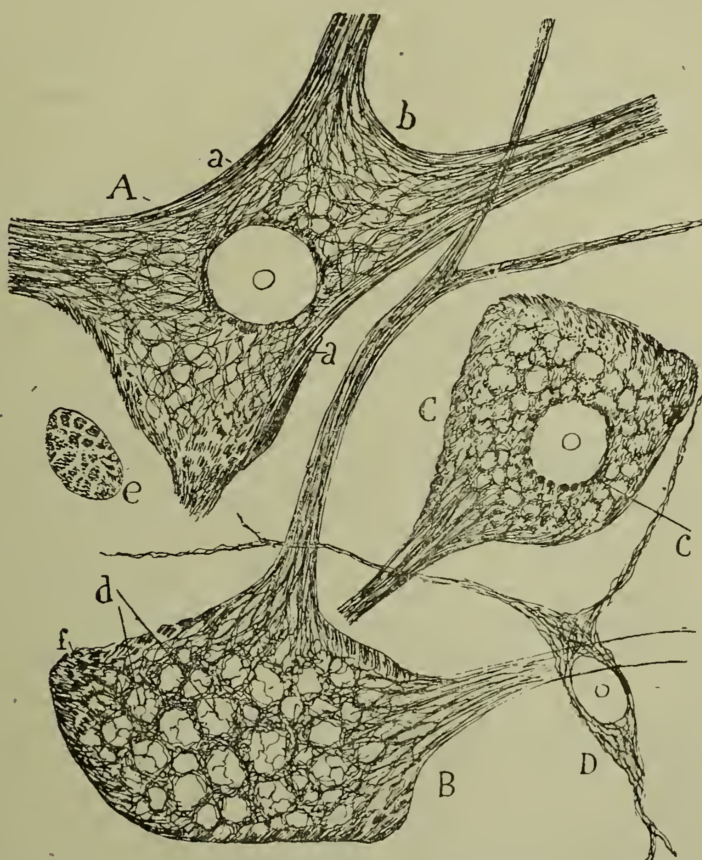


Fig. 2.—Algunas células nerviosas de la médula espinal del conejo. Método de Simarro.—A, célula cortada á lo largo; B, neurona seccionada algo tangencialmente; C, otra cortada de través; D, pequña célula funicular; *a*, capa fibrilar superficial; *b*, haces que van de una dendrita á otra; *c*, capa fibrilar perinuclear; *d*, huecos cromáticos é hilos que los cruzan; *e*, sección de una gruesa dendrita.

plo, en los puntos de emergencia de las gruesas expansiones (donde se ve á menudo pasar fibrillas en dirección arciforme, de una dendrita á otra), pero difícilmente apreciables en los haces somáticos profundos. En nuestros preparados nótase que en cuanto los hilos ga-

nan los espacios intercromáticos, dispónense en plexos complejísimos, adquieren á menudo un aspecto granuloso y se diseminan y mezclan tan complicadamente, que resulta imposible decidir su verdadera disposición, la cual lo mismo podría consistir en un plexo de hilos yuxtapuestos y cruzados, que en un retículo de mallas alargadas. El examen de los preparados ejecutados por Simarro y por Donaggio tampoco nos ha consentido pronunciarnos sobre este punto, destinado sin duda á permanecer indeciso hasta que la óptica micrográfica nos depare objetivos cuyo peder resolutivo supere al 1'40 apocromático de Zeiss. Bajo este aspecto, los dibujos de Bethe esquematizan bastante las preparaciones, dando por resueltas cuestiones todavía muy inciertas. Por lo demás, este autor afirma también, aunque para casos excepcionales (células de los ganglios raquídeos y gigantes del lóbulo cerebral eléctrico del torpedo), una disposición reticular ó en reja.

De todos modos, que las neurofibrillas se anastomosen ó no dentro de la célula, ello es indiferente, tanto para la teoría de Bethe, como para la doctrina de las neuranas. El punto verdaderamente importante es el de saber si esos hilos intraprotoplásmicos constituyen una disposición accesoria, de mero perfeccionamiento ó acomodación fisiológica, de ciertas neuronas, ó si representan más bien vías exclusivamente conductrices del protoplasma nervioso, según defienden Apathy y Bethe. Las observaciones y reflexiones que á tan interesante asunto hemos consagrado nos obligan á adoptar la primera opinión, es decir, á considerar las neurofibrillas como una disposición de perfeccionamiento de las neuronas voluminosas, disposición extraña ó por lo menos no esencial al oficio conductor de las expansiones neuronales.

Las razones que nos han conducido á este dictamen, son de dos clases: hechos negativos de observación y consideraciones de orden fisiológico,

Hechos negativos.—a) Hemos buscado en vano las fibrillas de Bethe en muchas neuronas pequeñas, como las empenachadas medianas y pequeñas, los granos superficiales de Kölliker (cuya naturaleza nerviosa quedó demostrada por nosotros y por Blanes) y los granos profundos del bulbo olfatorio; faltan también en los granos del cerebelo, en las células estrelladas superficiales de este centro, en los corpúsculos del tálamo óptico y cuerpo estriado, en las pequeñas y medianas pirámides cerebrales del conejo, gato y ratón, en los diminutos elementos de la substancia de Rolando, en los conos y bastones, las células bipolares y los espongioblastos de la retina, en las bipolares de la mucosa olfativa, etc.

b) Inútil ha sido también el empeño puesto por nosotros en descubrir las neurofibrillas en el axon de las fibras nerviosas finas, y sobre todo en las arborizaciones nerviosas terminales de los músculos y de la piel. El mismo Bethe confiesa que, á pesar de sus esfuerzos, no ha podido sorprenderlas en los pequeños elementos nerviosos del tálamo ni en los granos del cerebelo. Y por cierto que con relación á éstos, llega, en obsequio á la teoría, hasta á dudar de su naturaleza nerviosa, olvidando que el axon y dendritas de los granos cerebelosos está absolutamente confirmado por los métodos de Golgi y Ehrlich, siendo, por tanto, injustificada la menor vacilación sobre la significación nerviosa de células, cuya morfología coincide completamente con la de cualquiera neurona de axon largo (1).

c) Tampoco Embden, discípulo de Bethe, ha conseguido revelar neurofibrillas en los conos y bastones, bipolares y muchos espongioblastos de la retina. En cambio las ha encontrado, y nosotros hemos tenido ocasión de comprobarlas, en las células ganglionares grandes, así como en los corpúsculos horizontales de gran talla del caballo. A iguales resultados negativos han llegado asimismo con sus métodos especiales Simarro y Donaggio; y aunque este último sabio abriga la esperanza de lograr la demostración de las neurofibrillas en los más menudos corpúsculos nerviosos, ello es que en las preparaciones exhibidas en el Congreso de Medicina de Madrid sólo eran visibles aquéllas en neuronas voluminosas.

d) Nuestros ensayos con el método de Simarro, superior al de Bethe en capacidad para demostrar las neurofibrillas en pequeños elementos, no han sido más afortunados que las del método del azul de toluidina.

La ausencia de fibrillas en las células de axon corto y en muchísimas neuronas pequeñas de axon largo, y muy particularmente en los corpúsculos bipolares de los órganos de los sentidos, tiene, como fácilmente comprenderá el lector, una importancia teórica enorme, porque nos enseña que las citadas neurofibrillas no forman exclusivamente los cáuces intracelulares de las ondas nerviosas.

Se nos objetará quizá que los métodos aludidos no son todavía perfectos, y que un nuevo procedimiento de impregnación ó la mejoría de aquéllos podría permitirnos reconocer neurofibrillas en todos los corpúsculos y fibras nerviosas. Y no faltará quien añada que Bethe ha logrado colorar alguna vez células como las de la substancia de

---

(1) Véanse todos nuestros trabajos sobre el cerebelo, y especialmente el capítulo consagrado á este centro en la *Textura de los centros nerviosos*, etc. Volumen II. 1902.

Rolando y las de la capa molecular del cerebelo, todas las cuales figuran entre las de talla exígua. Pero á eso contestaremos: *a)* que las células de la substancia de Rolando coloradas por Bethe no correspon den á los tipos más diminutos de ésta, sino á las células relativamente voluminosas que se hallan separando los islotes de dicha substancia; *b)* que tampoco en el cerebelo se tiñen eventualmente todas las células estrelladas de la capa molecular, sino las estrelladas gruesas ó de cesta; *c)* que el hecho por el cual inferimos la ausencia de neurofibrillas en los granos cerebelosos y en otros pequeños elementos, no es precisamente la imposibilidad de diferenciar hebras más ó menos finas, sino la absoluta incapacidad para fijar el azul de toluidina, aun en los preparados en que las células grandes revélanse intensamente coloradas; *d)* que por finas que se quieran suponer estas hebras invisibles, no hay razón para que no se trasluzcan en los preparados de Simarro, donde las neurofibrillas adquieren tono negro ó pardo, por la metalización del bromuro de plata; *e)* que sin prueba total no estamos autorizados á concluir, del encuentro de una disposición estructural en una célula grande, su generalización á todas las neuronas, pues nadie ignora que existen en el sistema nervioso factores de construcción no generales. Recordaremos, entre otros, el núcleo con grueso nucleolo central ausente en los granos y en muchas neuronas pequeñas, y los grumos de Nissl, que parecen constituir un rasgo exclusivo de las células de grande y mediana talla.

En resumen, antes de formular una doctrina anatomo-fisiológica general inducida de la existencia de neurofibrillas, es preciso probar la constancia y generalidad de éstas, su naturaleza conductriz y la incapacidad transmisora del espongioplasma y jugo celular. Proceder *á priori*, es decir, sentando desde luego la esencialidad de la disposi ción y su alto valor fisiológico, para deducir su necesidad en todas las células, es cometer una falta de lógica. Lo perentorio es confirmar empíricamente la generalidad de las neurofibrillas para inducir después su esencialidad y su probable significación funcional, utilizando el método (un poco arriesgado siempre, y más en estas materias) de la intuición ó adivinación fisiológica sobre la base de la comparación con hechos físicos ó disposiciones industriales conocidas.

Consideraciones fisiológicas y morfológicas desfavorables á la teoría de Bethe.—Si utilizando las enseñanzas del método de Bethe ó del de Donaggio y de Simarro no hallamos motivo para inferir la naturaleza conductriz exclusiva del filamento intraprotoplásmico, tampoco hablan en pro de esta doctrina los postulados fisiológicos entrañados

por la morfología, orientación y conexión de las neuronas. He aquí algunas reflexiones de este género.

a) Si las neurofibrillas de Bethe residieran en todas las neuromas, tuvieran su arranque en las espinas que brotan de las dendritas, descendieran y corrieran después á lo largo de éstas, se reunieran en el cuerpo celular y convergieran, finalmente, en su totalidad, como los arroyos en un río, en el cono de arranque del axon, el papel conductor de las fibrillas no estaría todavía probado; pero adquiriría gran verosimilitud, por armonizar perfectamente con lo que sabemos de la probable marcha de las corrientes á través de la neurona. Pero, en realidad, las cosas no pasan de esta suerte: nacen al parecer dichas fibrillas en los cabos de las dendritas y pasan al cuerpo celular; allí se tornan nuevamente periféricas asaltando el arranque de otras dendritas ó el origen del axon, que sólo recoge un mínimo contingente de dichas hebras y representa, para estos efectos, una expansión protoplásmica más. Resulta, por tanto, que el impulso celulípeto aportado por las neurofibrillas de una dendrita se refleja en sentido celulífugo al pasar á las de otra en cuyo remate libre, por no tener salida (ya veremos que no hay anastomosis entre las fibrillas y la red pericelular), queda aniquilado, y al parecer sin provecho alguno (fig. 3, *c*).

Semejantes vías arciformes puramente intracelulares, son particularmente instructivas en la retina, donde las ha descrito Embden (1) y comprobado Vogt (2) y nosotros. Impresionado por la existencia de ellas, aquel autor se ha visto obligado á suponer que la mayoría de las neurofibrillas de las células gangliónicas de dicha membrana no tienen por misión propagar la excitación visual al nervio óptico, sino establecer vías de comunicación horizontal al nivel de la zona plexiforme interna, con lo que la significación especial y analítica de las células visuales vendría á ser un fenómeno incomprensible.

b) El método de Golgi y el de Ehrlich han revelado la existencia en torno de las neuronas de la substancia gris de nidos nerviosos formados por arborizaciones libres de tubos aferentes, que se ponen en íntimo contacto con el soma y las dendritas. Como en ningún caso las fibrillas de Bethe salen de la célula (véase más adelante), no hay más remedio que admitir, si no se quiere que la corriente arribada por los tubos nerviosos quede interrumpida en la arborización que la subs-

(1) *Embden*: Primitivfibrillenverlauf in der Netzhaut. *Arch. f. mikros. Anat.*, &. Bd. 57. 1901.

(2) *Vogt*: *Neurol. Centralbl.*, 1901, p. 1061. R. VII. Versamml. mitendeutscher Psychiater u. Neurol., am, 20 october, 1901. Jena.

tancia incolorable ó interfibrilar, así como la membrana, son capaces de transmitir la honda nerviosa.

c) Puesto que las células gangliónicas de la retina se ponen mediante el soma—como nosotros hemos descubierto—en relacion con los pies de las bipolares de bastones, y mediante el curso horizontal de sus dendritas con las arborizaciones aplanadas de las bipolares de cono, no queda más recurso (mientras no se pruebe la salida de las neurofibrillas y su paso al protoplasma de las bipolares) que admitir la posibilidad de una transmisión á distancia y en sentido perpendicu-

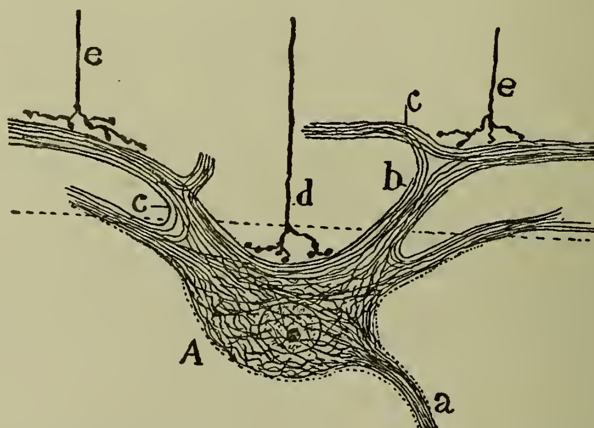


Fig. 3.—Esquema de la disposición de las neurofibrillas en una célula ganglionar de la retina.—A, cuerpo de la célula; *a*, axon; *b*, dendrita; *c*, fibras que van de una dendrita á otra sin pasar por el cuerpo celular; *e*, expansión terminal de una bipolar de cono; *d*, expansión de una bipolar de bastón.

lar á dichos filamentos. Igual comunicación transversal y mediata es preciso aceptar para los ganglios raquídeos, en donde, según confesión de Bethe, no existen redes pericelulares de Golgi, ni ocasión, por tanto, de un enlace directo entre las neurofibrillas y los nidos nerviosos perisomáticos descritos por Ehrlich, nosotros y Dogiel, con los dos métodos de Golgi y Ehrlich (fig. 3, *e*, *d*).

d) La existencia de fibrillas intraprotoplásmicas es una ley anatómica general de la célula. Más ó menos modificados en su disposición, hilos intercelulares han sido encontrados en las células epiteliales de la piel, en los corpúsculos de pestañas, en el óvulo, en los elementos hepáticos, en los gigantes corpúsculos del intestino del *Oniscus*, de las larvas de insecto, etc., etc., y á nadie se le ocurrirá deducir de este hecho que los consabidos hilos constituyen el obligado camino de las

ondas luminosas, caloríficas, eléctricas, mecánicas, etc. Lo mismo cabe afirmar de las fibras neuróglicas (que para Weigert representan un aparato de sostén y relleno). Notemos también que en las células donde se contienen verosímilmente hilos intraprotoplásmicos contráctiles (fibras musculares lisas y estriadas), la actividad funcional se establece solidaria y simultáneamente para todos ellos.

e) Si las neurofibrillas de Bethe fueran el único aparato conductor de las neuronas, todas las disposiciones interesantes del curso de axones y dendritas, así como de las arborizaciones nerviosas pericelulares, disposiciones perfectamente explicables hoy en la doctrina de los contactos por la necesidad de extender las superficies de influencia y asegurar la solidaridad dinámica, resultarían absolutamente incomprensibles, puesto que podrían fácilmente excusarse con evidente ahorro de protoplasma y trayecto de conducción, con sólo crear enlaces directos entre las fibrillas nerviosas aferentes y las fibras intraprotoplásmicas.

f) La doctrina de la independencia funcional de las neurofibrillas, resurrección de una hipótesis poco probable de Lugaro, pugna con la disposición de los órganos de los sentidos, donde enseña la fisiología que la acuidad analítica, ó sensibilidad diferencial, corresponde poco más ó menos al número de neuronas que pueblan la unidad de espacio. Si cada neurofibrilla condujera una impresión diferente y se admitieran muchas de ellas en los conos y bastones bipolares, células acústicas, corpúsculos sensitivos de la piel, etc., la sensibilidad diferencial sería enormemente mayor que la revelada por las experiecias fisiológicas.

g) Hay disposiciones de la porción inicial de los axones inconciliables con la hipótesis de la conducción independiente de las neurofibrillas, y que en cambio armonizan perfectamente con el supuesto de la conductibilidad integral del soma y axon. Refiérome á los arcos descritos por los axones de muchas células cerebrales (pirámides cerebrales pequeñas ó granos, células de la substancia gris central del cerebro medio, etc.)

Supongamos el doble arco nervioso de un grano cerebral (fig. 4, *b*). En el supuesto de las neurofibrillas con capacidad para conducir separadamente, resultaría que un número considerable de estos filamentos traza una gran revuelta, alargando y complicando sin utilidad ninguna el itinerario (*b*).

En cambio, si admitimos, conforme hemos expuesto, en otro lugar, que el axon funciona como una unidad fisiológica, creciendo (cual ocurre en los conductores eléctricos) su resistencia al paso de las on-

das, conforme disminuye su diámetro, las citadas paradógicas revueltas concíbense bien, por la utilidad que resultaría de ahorrar camino á los conductores finos amedulados, es decir, á las colaterales iniciales del axon.

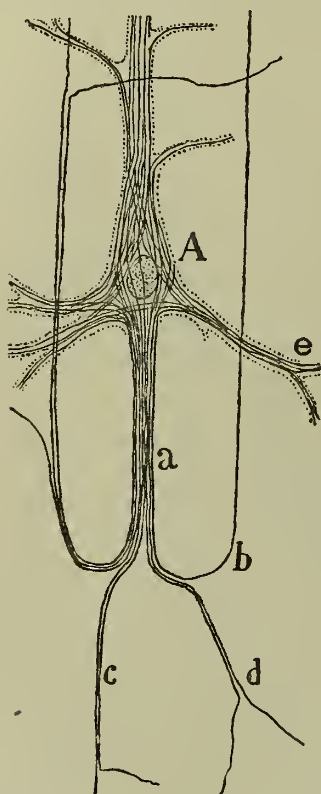


Fig. 4.—Esquema de la disposición de las neurofibrillas en una pirámide pequeña (grano) del cerebro.—A, cuerpo celular; *a*, axon; *b*, colaterales arciformes recurrentes; *d*, colaterales descendentes; *c*, continuación del axon hacia la substancia blanca; *e*, fibras que van de una dendrita á otra.

h) En prueba de la independencia fisiológica de las neurofibrillas, cita Bethe sus experimentos en el *Carcinus manas*, de los cuales resulta que la función coductriz de las fibras nerviosas y del neuropilo ganglionar se mantiene después de la separación del cuerpo de la neurona. Pero el sabio de Estrasburgo olvida dos cosas: *a*) que este experimento, si autoriza á suponer que el soma no es necesario para la transmisión del impulso nervioso en ciertas neuronas, cuyas dendritas proceden de la expansión principal ó axon, no demuestra que las fibrillas de cada conductor funcionen separadamente y contraigan especiales conexiones; *b*) que nadie ha sostenido hasta hoy íntegramente la doctrina de la unidad fisiológica de la neurona, en el sentido de que una corriente recogida por una de sus dendritas se propague íntegramente tanto al soma como á todas las expansiones protoplásmicas y nerviosas. Semejante opinión implicaría el abandono de la teoría de la polarización dinámica, postulado fisiológico inevitable de la morfología y conexiones neuronales. Porque, en efecto, si en una célula de Purkinje, ó pirámide cerebral, la corriente recibida por el soma ó las dendritas basales, debiera recorrer la totalidad de la arborización dendrítica, fuera necesario admitir la posibilidad de una doble marcha celulífuga y celulípeta en las expansiones protoplásmicas.

La exclusión del soma del cauce principal de conducción de las co-

rrientes á través de la neurona afecta tan poco á la doctrina clásica sobre la individualidad anatomo-fisiológica de la célula nerviosa, que précisamente nosotros (según hace notar van Gehuchten), independientemente de Bethe, y basándonos en consideraciones sobre la morfología neuronal y las caprichosas variaciones del curso y origen del axon, fuimos conducidos también á la conclusión de que no siempre el impulso nervioso necesita, antes de asaltar el cilindro-eje, recorrer el soma ó protoplasma perinuclear (1). En realidad, la unidad de función sólo es defendible para las células nerviosas bipolares ó monopolares, provistas, como es sabido, de una sola dendrita de recepción; las neuronas multipolares que se hallan asociadas, mediante articulaciones separadas, con varias categorías de fibras nerviosas aferentes, constan verosímilmente de tantos cauces separados hacia el axon cuantos son los impulsos específicos recibidos. Por consiguiente, la individualidad fisiológica, aceptada en este sentido restringido, no puede referirse al cuerpo celular y aparato dendrítico, sino al axon, el cual parece recibir y transmitir por todo su grueso (en tanto no se pruebe la capacidad conductriz exclusiva de las neurofibrillas) la onda recolectada por el soma ó por cualquiera de las prolongaciones protoplásmicas.

Decidido á romper contra todos los fundamentos de la doctrina de las neuronas, ha tratado también Bethe en un estudio reciente (2) sobre la degeneración de los tubos nerviosos seccionados, de arrebatar el cuerpo celular la tan probada función trófica sobre las expansiones. En este trabajo, en el cual se juzgan con un desenfado extraordinario las observaciones neurogénicas y anatomo-patológicas exactas de estos veinte últimos años, y se vuelve atrevidamente á doctrinas definitivamente refutadas y abandonadas, se enuncian estas proposiciones:

1.ª El cabo periférico de un nervio cortado se regenera por sí, independientemente del extremo central, y, por tanto, de la célula origen.

2.ª El axon consta de fibrillas procedentes de varias células, afirmación contraria al dictamen de Kupfler, His. nosotros y Lenhossék, confirmado por numerosos sabios, los cuales han demostrado que el axon representa la expansión principal de un solo corpúsculo nervioso.

A la primera aserción nada contestaremos por ahora, pues no he-

(1) *Cajal*: Leyes de la morfología y dinamismo de la célula nerviosa. *Rev. trim. microgr.* Vol. II, 1897.

(2) Relación hecha en el Congreso de neurólogos y alienistas en Baden-Baden, 1901. Una relación detallada se ha publicado en el *Neurologisches Centralbl.*, 1901.

mos terminado aún los estudios experimentales á que hemos sometido la cuestión. Haremos notar, sin embargo, que los autores que han tratado de confirmar recientemente los estupendos descubrimientos de Bethe, los declaran errores de interpretación. Véase, por ejemplo, el trabajo de E. Munzer (1) y las opiniones expuestas en la discusión habida en el última Congreso de neurólogos y alienistas de Baden-Baden (2).

Para refutar la segunda, nos bastará recordar que hace muchos años, nosotros y Lenhossék, hemos sorprendido con entera claridad, en preparaciones del cromato de plata del embrión de pollo de dos á cinco días, el crecimiento del axon de los neuroblastos y su continuación individual con tubos funiculares y radiculares. En preparacienes afortunadas, hasta hemos llegado á seguir todas las transiciones del axon radicular, desde el momento en que se inicia hasta su total crecimiento y terminación en los músculos (3).

II.—La red pericelular de Golgi no es de naturaleza nerviosa

Una de las cosas que mejor colora el método de Bethe es cierta reticulacion fina, generalmente plana, de aspecto homogéneo, que rodea el cuerpo celular y las gruesas dendritas, y la cual aparece de ordinario en los preparados en que no es posible impregnar las neurofibrillas. Esta reticulación, entrevista por nosotros hace muchos años, ha sido perfectamente descrita por Golgi y confirmada después, con ayuda de diversos procedimientos tintóreos, por Bethe (método del azul de toluidina sobre preparaciones tratadas por el ácido clorhídrico y amoníaco), por nosotros (método de Ehrlich modificado), por Donaggio (método desconocido), por Simarro (método del bromuro argéntico), por Meyer (método de Ehrlich, modificado), por Veratti, Auerbach, Held y otros.

La referida red pericelular ha sido muy diversamente interpretada. Golgi (4), su descubridor, sostiene que no es nerviosa, reputándola como un armazón especial aislador, especie de refuerzo pericelular

(1) *E. Munzer*: Giebt es eine autogenetische Regeneration de Nervenfasern? Ein Beitrag zur Lehre vom Neuron. *Neurol. Centralbl.*, 1902, p. 1.090.

(2) XXVI Wandewersammlung der Seidwestdeutschen Neurologen und Irrenärzte zu Baden Baden, an 8 u 9 junio 1901.

(3) Véase nuestra obra sobre la *Textura de los centros nerviosos*, vol. I. Histogenesis medular, pág. 513 y siguientes, y fig. 191.

(4) *C. Golgi*: Intorno alla struttura delle cellule nervose. *Bolletino della Società medico-chirurgica di Pavia.* Lec. 19, 1898.

de neurokeratina. Nosotros (1), que confirmamos su existencia en cortes cerebrales colorados por el método de Ehrlich, hicimos notar su absoluta falta de continuidad con las arborizaciones nerviosas pericelulares y su íntima aplicación á la membrana, de la que representa acaso una reticulación de estructura, ó quizás el contorno del espongioplasma accidentalmente impregnado.

Contra la naturaleza de la red de Golgi se pronuncia también Donaggio (2), y, sobre todo, Held, que ha publicado recientemente un minucioso análisis de dicho retículo pericelular. Según este sabio (3), en torno de las neuronas existirían dos cosas: los *nidos pericelulares*, descubiertos por nosotros, y que, en su sentir, constituyen, en sus más delicadas ramillas, una verdadera rejilla íntimamente soldada al protoplasma, y *la red de Golgi*, idéntica á la descrita por Bethe y Meyer, y la cual representa una especie de armazón neuróglico en continuación con las fibras neuróglicas de la substancia gris y blanca y de ciertos anillos que estrangulan los tubos nerviosos (*Glyassnurring* de este autor). Las verdaderas ramificaciones nerviosas no tendrían que ver nada con el retículo de Golgi, en cuyas mallas residen precisamente los pies ó bulbos terminales de las fibrillas del nido nervioso pericelular (pies terminales ó acúmulos de neuro-somas de Held).

Por su parte, Simarro (4) muéstrase reservado sobre la significación del consabido retículo, reconociendo, sin embargo, su carácter no nervioso é inclinándose á estimarlo algo así como el conjunto de los intersticios de un mosáico superficial de las escamillas ovoideas.

En cambio, Bethe (5), Nissl (6) y Meyer (7), sostienen la naturaleza nerviosa del mencionado retículo superficial y su continuacién con las arborizaciones nerviosas pericelulares.

La opinión de Bethe, portaestandarte de la nueva hipótesis reticu-

---

(1) *S. R. Cajal*: La red superficial de las células nerviosas cerebrales. *Rev. trimestral micrográfica*, tomo III, 1899.

(2) *Donaggio*: *Rivista sperimentale di Freniatria*. Vol. 24, fascic. 2, 3 y 4, 1898 á 1899.

(3) *H Held*: Ueber den Bau der grauen und weissen Substanz. *Arch. f. Anat u Physiol. Anat. Abtheil*, 1902.

(4) *Simarro*: Nuevo método histológico de impregnación por las sales fotográficas de plata. *Rev. trimestral microgr.*, tomo V, 1900.

(5) *A. Bethe:* Ueber die Neurofibrillen in der Ganglienzellen Von Wirbelthieren und ihre Beziehungen in den Golginetzen. *Arch. f. mikros. Anat.*, &. Bd. 55, 1900.

(6) *Nissl:* Nervenzellen und graue Substanz, *Munschener med. Wochenschrift*. 1899.

(7) *S. Meyer*: Ueber centrale Neuritendigungen. *Arch. f: mikros. Anat.* Bd. 54, 1899.

lar é inventor de un método especial de teñido que impregna con gran selección la red de Golgi, merece una exposición algo detallada. Según este autor, existirían en el espesor de la substancia gris cuatro clases de redes nerviosas: 1.ª, la red pericelular fina ó de Golgi, formada de trabéculas delicadas, perfectamente colorables por el azul de toluidina, extendidas tanto por el soma como por las dendritas, aunque nunca por el axon; 2.ª, redes de Golgi de trabéculas gruesas, residentes sobre ciertos elementos, tales como las células de Punkinje, etc.; 3.ª, redes intersticiales de la substancia gris, de mallas angostas, confinadas en aquellos parajes donde convergen dendritas y arborizaciones nerviosas (placas ó glomérulos cerebelosos, glomérulos olfativos, muchos puntos de la substancia gris de la médula, bulbo, cerebro, etc.); 4.ª, redes de anchas y de gruesas mallas *(Fullnetze)* residentes tanto en la substancia gris como en la blanca, pero de naturaleza artificial,

La red de Golgi ó pericelular fina se pondría en continuación hacia el interior de la célula con las neurofibrillas, y hacia el exterior con las fibras nerviosas aferentes y la red angosta de la substancia gris, que vendría á ser el lazo de unión de muchos—acaso de todos—los retículos de Golgi. En resumen, las fibrillas nerviosas terminales desprendidas de un modo aferente de la substancia gris, se continuarían primeramente con las redes de Golgi é intersticiales angostas, pasarían después al cuerpo celular, convirtiéndose en neurofibrillas, y saldrían de la neurona con el axon, para continuarse indefinidamente con redes intersticiales y de Golgi de centros nerviosos próximos ó lejanos. No dice el autor si esas redes existen también en las terminaciones periféricas sensitivas y motrices ó en los aparatos nerviosos sensoriales complicados.

Ya comprenderá fácilmente el lector que, con tan singular concepción de la estructura de la substancia gris, volvemos nuevamente á la olvidada teoría de Gerlach, con la diferencia de que en ésta los extremos de las dendritas participaban directamente en la red, mientras que en la de Bethe son las neurofibrillas ó fibras elementales del protoplasma las que constituyen la reja intersticial ó intercelular.

Toda localización precisa de focos nerviosos, y todo cauce individual ó separado á través de la sustancia gris, quedan, por ende, suprimidos ó gravemente comprometidos. Un *panreticularismo*, especie de océano donde desaguan las corrientes nerviosas y se confunden todos los cauces, viene á reemplazar á la luminosa doctrina de las neuronas y de las conexiones por contacto, esterilizando la obra magna de treinta años de observaciones precisas,

Y aunque, para evitar esta anárquica difusión de las corrientes,

contraria en principio á la bien demostrada doctrina de las localizaciones, Bethe, en reciente trabajo (1), admite la existencia de colonias ó grupos de células unidos entre sí por neurofibrillas, así como con series especiales de neuronas periféricas ó sensoriales, esta nueva concepción es una hipótesis que no puede hallar apoyo alguno en las revelaciones del método del neurólogo de Estrasburgo.

Para que la extraña concepción de Nissl y Bethe se abra paso y ocupe un lugar cualquiera en la ciencia, es necesario olvidar—como lo hacen estos autores, con una *sans façon* admirable—miles de descubrimientos clarísimos, terminantes, fácilmente comprobables y admirablemente armónicos con las conquistas realizadas de consuno, en estos últimos lustros, por la fisiología, la embriología, la histogenia, nerviosa y la anatomía y fisiología patológicas. A la puerta de esta novísima y audaz histología, debiera escribirse el lema del infierno del Dante: *Lasciate ogni speranza.* Vosotros, los que llenos de fe en la cognoscibilidad de la naturaleza pasáis la vida asomados al ocular del microscopio, sabed que perseguís una quimera, el sistema nervioso es tan impenetrable como la *cosa en sí* de Kant.

Este artificioso castillo de naipes, levantado por Bethe y Nissl, descansa en puras suposiciones que no soportan la crítica más superficial. Todo autor que serenamente y sin prejuicios estudie la cuestión, acudiendo al examen de las preparaciones del método de Bethe, verá inmediatamente que los dos hechos fundamentales en que su teoría se apoya—unión de la red de Golgi con las neurofibrillas y arborizaciones nerviosas; y naturaleza nerviosa de esta red=son absolutamente inobservables.

A guisa de pruebas, alega Bethe las siguientes suposiciones: 1.ª, que en algún caso raro—en que la casualidad ó el error no están excluídos—se puede sorprender el paso de las neurofibrillas y fibras nerviosas en la red de Golgi; 2.ª, que ésta representa una disposición nerviosa, como parece indicarlo el hecho de que allí donde existen arborizaciones nerviosas (alrededor de las células de Purkinje, placas cerebelosas, glomérulos olfativos, etc), se descubren también reticulaciones groseras, análogas á las redes de Golgi; 3.ª, que Meyer y Held parecen haber sorprendido la continuación del retículo pericelular con tubos nerviosos.

Numerosas objeciones pueden oponerse á los asertos del sabio de

---

(1) Comunicación de Bethe al XXVI Wanderwersammlung des Sudwerdenstschen Neurolongen und Irrenärzte zu Baden Baden au 8 n. 9 juni 1901. *Neurol. Centralbl.*, 1901.

Estrasburgo y á los fundamentos de su teoría. Aquí nos limitaremos á los más esenciales:

1.° Nuestros reiterados esfuerzos por sorprender un solo caso evidente de continuación entre la red pericelular y las neurofibrillas han

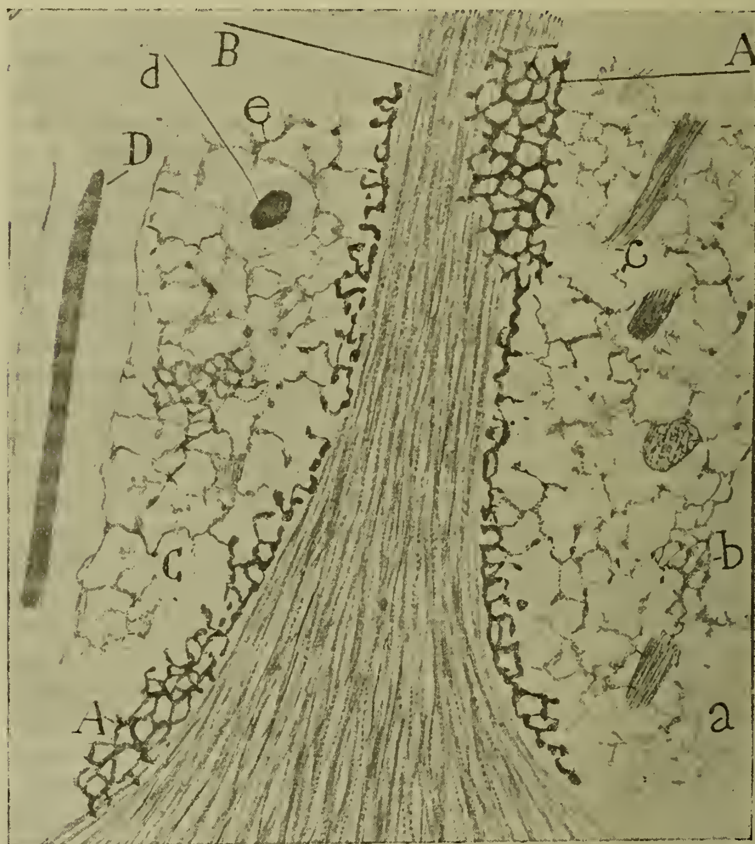


Fig. 5.—Dendrita rodeada de una red pericelular de Bethe, y retículo de la substancia gris. Médula del conejo. Procedimiento de Bethe.—A, red de Golgi; B, neurofibrillas jamás dirigidas hacia la superficie celular; D, tubo nervioso medulado; *a*, *b*, red intersticial de la substancia gris continuada con la de Golgi; *d*, dendritas.

sido vanos. Ambas cosas son absolutamente independientes, no contrayendo contacto por impedírselo la membrana celular y una capa ó limbo claro de protoplasma superficial, perfectamente apreciable en el enfoque ecuatorial, con el 1'40 de Zeiss. Naturalmente, esta obser-

vación sólo puede efectuarse en aquellos pocos casos en que, según hace notar Bethe, han sido simultáneamente impregnados la red superficial y las neurofibrillas, porque de ordinario, la coloración de estas dos partes se verifica en preparaciones diferentes, acusando fases ó estados diversos de la reacción. (Véase la fig. 5, A. B).

Iguales resultados negativos han obtenido también, á este respecto, Simarro, Donaggio y Held con sus respectivos métodos.

2.° Tampoco es posible comprobar nunca el paso á la red de Golgi de una fibra nerviosa terminal. Como luego veremos, el método de Bethe no colora las arborizaciones nerviosas, ni puede, por consiguiente, suministrarnos, á este respecto, ninguna enseñanza positiva.

3.° Siendo ineficaz la reacción molíbdica de Bethe para impregnar plexos nerviosos, compréndese que las figuras de éste relativas á parajes donde penetran y se dividen fibras nerviosas, sean inciertas y presenten las arborizaciones nerviosas terminales poco más ó menos como la presentaría un corte fino teñido con carmín ó hematoxilina. En realidad, las groseras apariencias reticuladas descritas por dicho autor en las placas ó glomérulos cerebelosos de la capa de los granos, en los plexos que rodean las células de Purkinje, etc., representan simplemente nuestras arborizaciones varicosas pericelulares (cestas de las células de Purkinje, arborizaciones musgosas y ramillas digitiformes de los granos), incompletamente presentadas y defectuosamente teñidas (1).

En este y en otros ejemplos, Bethe ha confundido dos cosas muy diferentes: las redes de Golgi, que no se ven nunca en las células de Purkinje—como el mismo Golgi ha hecho notar—y los plexos nerviosos protoplásmicos que nada tienen que ver con aquéllas. Siendo, por tanto, órganos diferentes los nidos pericelulares y las redes de Golgi, la observación eventual de la entrada en aquéllos de tal cual fibra nerviosa, no puede servir de argumento probatorio de la naturaleza nerviosa del retículo pericelular.

4.° A pesar del dicho de Bethe, es inexacto que Held y Meyer hayan visto penetrar fibras nerviosas en la red de Golgi. Así, Held rechaza formalmente este supuesto, afirmando terminantemente que sus rejillas nerviosas pericelulares (nuestros nidos nerviosos) no tienen que ver nada con la red de Golgi, la cual representa un armazón dependiente de la neuroglia de la substancia gris. En cuanto á Meyer, es verdad que

(1) Bethe parece desconocer que los plexos nerviosos que dibuja en dichos parajes fueron descubiertos por nosotros hace muchos años y considerados, en virtud de preparaciones clarísimas é irreprochables, como arborizaciones nerviosas terminales.

admite dicha conexión, pero no hay más que ver sus figuras tomadas de preparados del azul de metileno (iguales en el fondo á las reproducidas en nuestro trabajo sobre las redes de Golgi), para persuadirse de la independencia adsoluta de las redes de Golgi. Sólo en un dibujo reproduce una fibra aferente, que bien pudiera constituir un azar ó caso anormal, explicable quizás por la adherencia accidental á la periferia celular de un fino axon de paso, ó mejor por haber tomado un repliegue del retículo como tubo nervioso aferente (fig. 6, *a*). Debemos declarar además, que hemos estudiado atentamente las redes colorables por el método de Meyer (análogo en el fondo á nuestro procedimiento del azul de metileno, puesto que impregna las mismas cosas), y jamás hemos logrado vislumbrar la entrada en el retículo de una arborización nerviosa.

También Auerbach (1), valiéndose de un método especial, dice haber reconocido la llegada á la red pericelular de arborizaciones nerviosas; pero, segúu hace notar Held, las figuras de aquel autor demuestran que no es la red de Golgi la vista por él, sino la red de nuestros nidos pericelulares, incompletamente teñidos.

Disposiciones semejantes han sido también figuradas por Veratti (2).

5.° La red de Golgi no se parece en nada á nuestros nidos pericelulares. En ella aparecen trabéculas de espesor uniforme que limitan una malla redondeada, regular, en donde es imposible ver un tallo grueso, de cuya ramificación procedan los demás (figs. 6 y 7).

El argumento de Bethe de que el método de Golgi y Ehrlich dejan de colorar las últimas ramificaciones de las fibras nerviosas y, por consiguiente, las redes pericelulares, no es valedero: 1.°, porque, insistiendo en el empleo de estos reactivos, lógranse preparaciones en donde los nidos nerviosos pericelulares aparecen más ricos todavía en ramillas que las mismas redes de Golgi; 2.°, porque los filamentos finos de los referidos nidos nerviosos impregnados por nosotros en el foco de Deiters, núcleo rojo, cuerpos geniculados, lóbulo inferior del núcleo acústico ventral, glomérulos cerebelosos y olfatorios, infinidad de células de la corteza cerebral del hombre y los mamíferos, etc., afectan á menudo mucha más delicadeza que los groseros trabéculos de la red de Golgi é intersticial de la substancia gris, disponiéndose además, no en capa delgada, como ocurre en el retículo perisomático,

---

(1) *L. Auerbach:* Farbung für Axencylinder un ihre Endbäumchen. *Neurol. Centralbl.*, 1897.

—Véase también: *Monntschr. f. Psychatrie und Neurologie*, Bd. VI, n.° 3, 1899.

(2) *Veratti:* Su alcune particularita di struttura dei centri acustici nei mammiferi. Pavia, 1900.

sino en varios planos ó plexos superpuestos. La extraordinaria delicadeza de los filamentos revelados por el cromato de plata es tal, que en ciertas células de axon corto del cerebro humano (nuestras neuronas enanas y bipenachadas), se tocan ya el límite del poder resolutivo de los mejores objetivos apocromáticos (1); 3.º, en fin, el método de Golgi y de Ehrlich coloran las espinas ó finísimos apéndices colaterales de las dendritas (cuyo diámetro en su origen no pasa de 0'1 de micra), apéndices que el procedimiento de Bethe no impregna ni poco ni mucho; de modo que, en realidad, el reparo de imperfección analítica enderezado por Bethe al método de Golgi y Ehrlich, puede dirigirse con mucha más justicia y exactitud al del azul de toluidina y molibdato aplicado por aquél.

6.º Si, como defiende Bethe, las neurofibrillas proceden de la red de Golgi, y ésta se continúa con las ramas nerviosas pericelulares, ¿de dónde vienen aquéllas en los corpúsculos que, cual los gangliónicos de la retina (Embden, Cajal) y los ganglionares raquídeos (Bethe), carecen de retículum superficial? (2). En este punto la teoría queda incompleta, siendo forzoso reconocer que, por lo menos en algunas vías nerviosas (órganos de los sentidos), las neurofibrillas son independientes de redes superficiales, comenzando por cabos libres en las dendritas y el soma, y concentrándose en la prolongación funcional; pero esto, ¿no sería abandonar la doctrina de la continuidad del filamento conductor elemental y retornar en cierto modo á la teoría del contacto?

7.º Cuando en vez de colorar el retículo por el método de Bethe se impregna por el de Ehrlich (fijador al molibdato), aparece perfectamente liso por sus dos caras, íntimamente soldado á la membrana (lo que explica nuestra antigua opinión compartida con Donaggio acerca de la posición intracelular de la red), sin enlace alguno con hilos protoplásticos interiores, ni con arborizaciones nerviosas terminales. En él jamás destaca un trabéculo espeso capaz de ser interpretado como el trayecto terminal de una fibra nerviosa. En cambio, alguna vez

(1) Véanse nuestros Estudios sobre la estructura de la corteza cerebral. *Rev. trim. microgr.*, vol. IV, V y VI.

(2) Embden, en su citado trabajo sobre la retina, no dice una palabra de las redes de Golgi, ni parece considerarlas como necesario anillo en la cadena de la conducción visual. Sin embargo, Vogt afirma haberlas visto, aunque muy finas y delicadas, en torno de alguna célula gangliónica de esta membrana. Pero todos nuestros esfuerzos para descubrirlas han sido baldíos. De todos modos, que existan ó no estas redes, la dificultad subsiste por la ausencia de fibras nerviosas aferentes ramificadas en torno de las células gangliónicas, y capaces, en el sentido de la hipótesis de Bethe, de continuarse con la supuesta red superficial.

pueden sorprenderse repliegues que á un examen superficial pudieran pasar por fibras aferentes; acaso Meyer ha cometido este error (fig. 6, *a*).

8.º Finalmente, si la opinión sustentada por nosotros necesitara de la sugestión de la autoridad, nosotros invocaríamos en su apoyo la del mismo Bethe, el cual, al tratar de la continuidad de la red con fibras nerviosas, hace tales reservas y distingos, habla con tal insistencia de la imposibilidad de excluir causas de error (arrugas y retracciones accidentales, superposiciones simuladoras de continuidades, etc.), que el lector acaba por preguntarse si el sabio de Estras-

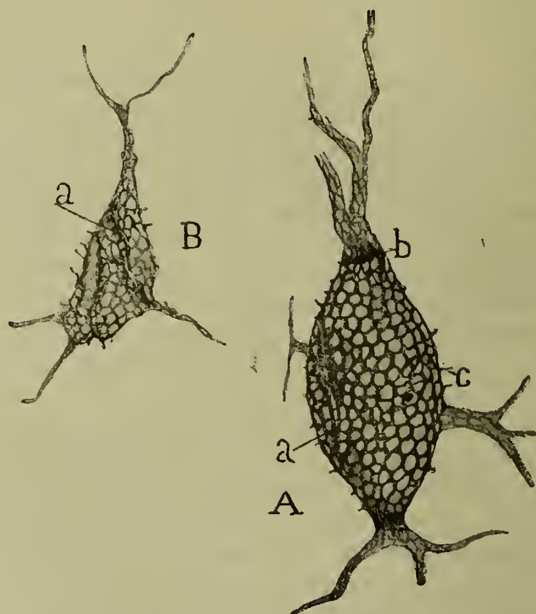


Fig. 6.—Células de axon corto de la corteza cerebral del conejo. Método de Ehrlich algo modificado.—A, célula grande; B, célula pequeña; *a*, repliegues de la red que pueden pasar erróneamente por fibras nerviosas; *b*, anillos polares fuertemente teñidos; *c*, espinas nacidas en ángulo recto.

burgo está persuadido de la tesis que defiende, si quizás su buen sentido crítico no habrá sido arrastrado á las declaraciones rotundas y á las actitudes resueltas por la impaciencia de algunos discípulos tan entusiastas como inconsiderados.....

Hasta en las conclusiones mismas de su trabajo, donde el tono es mucho más afirmativo que en la parte analítica del texto, se lee: «Bis-

weilen kann man Axencylinderzweige direkt in die Golginetze übergehen sehen... Absolut beweisend sind derartige Fälle nicht». Es decir, que declara no estar absolutamente demostrada la entrada de una fibra nerviosa en el retículo pericelular.

Las redes de Golgi, así como las intersticiales de la substancia gris y blanca de Bethe, son productos artificiales, probablemente resultado de la coagulación de algún albuminoide en los espacios pericelulares y peridendríticos.—Esta opinión á que nuestros recientes estudios de las citadas redes efectuados tanto en preparados de Bethe como de Ehrlich, nos han conducido, disipa todas las dudas y concilia todos los hechos de observación contradictorios. Vehementes indicios, si no pruebas definitivas de su legitimidad, son los hechos siguientes:

1.° Es imposible demostrar en vivo, ó en los preparados de Ehrlich no fijados, es decir, antes de que se retraigan las células y se formen espacios pericelulares, las redes de Golgi y Bethe.

2.° Cuando se colora el retículo pericelular por el azul de metileno (método de Ehrlich), es siempre en las células tempranamente muertas por exceso de azul (procedimiento de inyección de azul de metileno al 1 por 100 en los vasos) y fijadas por el molibdato amónico (1). Por esta razón las redes de Golgi aparecen solamente en las células próximas á los vasos é inundadas de color, no en los elementos alejados de éstos, en donde se obtuvo durante la vida, y con el concurso del aire, una afortunada selección del agente tintóreo. Otra condición de la aparición de la red es el empleo de un coagulante, el molibdato amónico: cuando la fijación se efectúa con el picrato amónico, reactivo incapaz de coagular el tejido nervioso, la citada reticulación no se presenta jamás. Lo cual parece indicar que, en este ejemplo, resulta de un fenómeno de coagulación é impregnación *post mortem*.

3.° Las redes de Golgi de los preparados de Bethe (método específico del azul de toluidina) se muestran hialinas ó finamente granulosas, sin varicosidades obscuras ó nudos cromáticos, desprovistas del aspecto peculiar de las arborizaciones nerviosas terminales, y con toda la apariencia, en fin, de una red fibrinosa. Esta limpieza, homogeneidad é hialinidad del retículo se acentúa todavía en los preparados de Ehrlich.

4.° El método de Bethe es un excelente colorante de la fibrina. Precisamente siempre que las redes de Golgi aparecen teñidas, se presenta en el interior de los vasos, intensamente impregnada, la red

---

(1) *Cajal*: La red pericelular de las células nerviosas. *Revista trim. microgr.*, volumen III, 1898.

fibrinosa, é íntimamente aplicada al endotelio. Puede ocurrir alguna vez que, por exceso de decoloración ú otros motivos, la red de Golgi palidezca, manteniéndose coloreada la intravascular; pero de todos modos no deja de ser significativo que siempre que la primera se tiñe, se tiña también la segunda (fig. 7, *f*).

5.° El método de Bethe revela, según hace notar este autor, además del retículo de Golgi, una red difusa esparcida por el espesor de la substancia gris, red que dicho autor subdivide en dos: una de malla

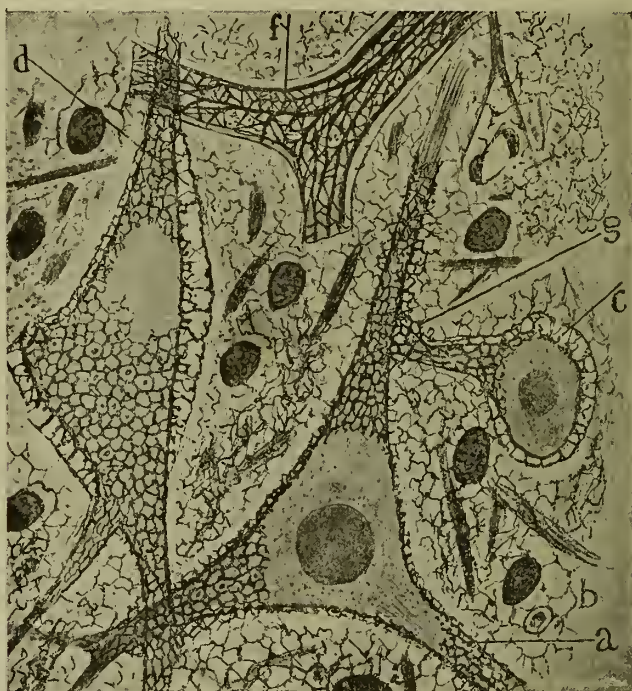


Fig. 7.—Redes de Golgi de células del asta anterior de la médula de conejo (funiculares) coloradas por el método de Bethe.—*a*, red de Golgi continuada con la de la substancia gris *(b)*; *c*, red de Golgi situada en un espacio linfático pericelular; *d*, red de Golgi de tres dimensiones y alojada en un espacio pericelular; *f*, redes de fibrina de un capilar teñidas simultáneamente con las de Golgi y las de la substancia gris; *g*, fusión de dos redes de Golgi.

fina y de naturaleza nerviosa, y otra de malla ancha que considera producto artificial (figs. 5, C, y 7, *b*).

Mas es de advertir, según hace notar Held, que la red de mallas anchas se continúa con la de malla angosta, y todas dos aparecen evi-

dentemente continuadas con el retículo pericelular; de donde resulta que si una de ellas es nerviosa, no hay motivo alguno para excluir á las otras de esta cualidad; y si cualquiera de ellas representa un producto de coagulación, también las demás deben representarlo. La objeción es muy grave, y en nuestro sentir no tiene escape. Y aun cuando Bethe, para huir de las dificultades teóricas que se le vienen encima (entre otras la necesidad de admitir en la substancia gris y blanca una red fibrilar continua, donde todos los cauces se aneguen y todo intento localizador fracase), se apresuró á establecer rasgos morfológicos diferenciales entre la red de mallas anchas y la de mallas finas, ó sea entre la artificial y la nerviosa (en su sentir), sus razones á nadie podrán convencer; porque, en primer término, la distinción de dos redes, basada en la diferencia de amplitud de la malla, es á menudo imposible por existir transiciones; y, en segundo lugar, porque la semejanza de aspecto y colorabilidad, así como la continuidad de las tres redes, son cosas harto evidentes para que sea lícito establecer entre éstas tan radicales contrastes funcionales. (Véase fig. 5, A, C).

La sola red que de ordinario se diferencia bastante bien de las otras es la de Golgi, por colorarse, á veces de un modo exclusivo, constar de trabéculos hialinos y de espacios circulares y angostos; y así y todo, no son raros los cortes en donde la red intersticial de la substancia gris exhibe casi enteramente los mismos caracteres. Por lo demás, las pequeñas diferencias existentes entre los citados retículos podrían depender simplemente de la diversa cantidad de materia coagulable de los intersticios pericelulares, peridendríticos y peritubulares ó periaxiales.

¿No podrían corresponder las mencionadas redes, incluso la de Golgi, á alguna trama intersticial preexistente, no nerviosa, al armazón neuróglico, por ejemplo? Tal es el dictamen de Held, que estimamos poco probable por las siguientes razones: *a*) no se ven jamás converger las trabéculas de la malla en torno de núcleos ó de cuerpos de células neuróglicas; *b*) no se continúan tampoco con las células ependimales; *c*) carecen de la lisura é independencia de los filamentos neuróglicos de la substancia blanca y del aspecto ramificado y penniforme de los de la substancia gris (*células neuróglicas de cortas radiaciones*), etc.

6.° Un argumento muy grave contra la naturaleza nerviosa de la red de Golgi é intersticial de la substancia gris, es la existencia entre los tubos de la blanca y en todo el espesor de ésta de un retículo semejante á los citados y perfectamente colorable por el método de Bethe. En la figura 8, *a*, *e*, reproducimos un trozo de esta red, ya vista

por aquel autor, tomada del cordón antero-lateral del conejo. Nótese que las trabéculas yacen entre los tubos nerviosos, constituyendo un armazón delicadísimo que, comenzando en la substancia gris, llega periféricamente hasta la *pia mater*. En general, dichos trabéculos son finos y ligerísimamente granulosos, espesándose en algunos parajes, donde forman ciertas convergencias que recuerdan algo las radiacio-

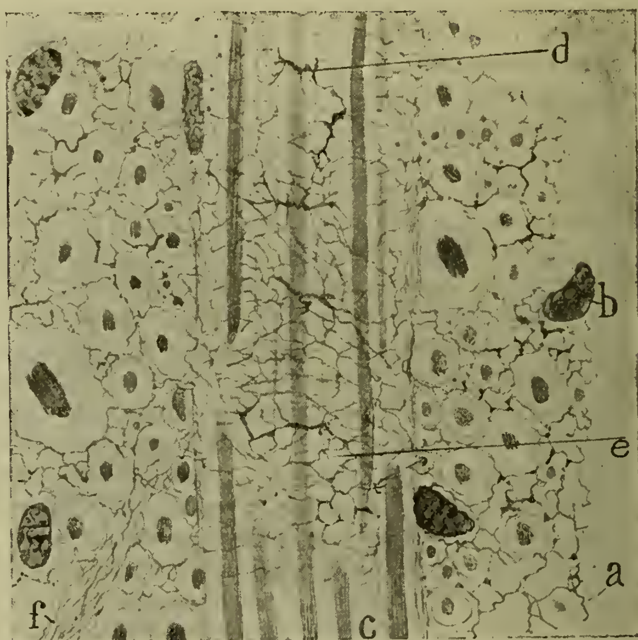


Fig. 8.- Redes intersticiales de la substancia blanca (cordón antero-lateral de la médula del conejo) coloradas por el método de Bethe.—*a*, red intertubular, *e*, redes situadas entre los tubos radiculares; *d*, convergencias de la red que recuerdan la de los hilos de fibrina; *b*, núcleos de neuroglia; *f*, redes finas de los tabiques neuróglicos.

nes fibrinosas de la sangre coagulada. En ocasiones, tales espesamientos son arciformes, se aplican á la membrana de Schwan y fruncen algo los tubos nerviosos, engendrando las *Gliasschnürring* de Held *(d)*. La reticulación aparece particularmente robusta y complicada entre los tubos radiculares (fig. 8, *e)*. En fin, los citados hilos adquieren gran delicadeza y engendran mallas prolongadas al nivel de los tabiques de neuroglia y entre los hacecillos de colaterales *(f)*. Las inmediaciones de los núcleos de neuroglia no poseen más fibras ni más espesas que los demás parajes, circunstancia que, según dejamos dicho,

habla contra la interpretación de Held. *La coloración simultánea de esta red con la de Golgi y su continuación con la de la substancia gris, prueban que los tres retículos son la misma cosa, con ligeras diferencias de aspecto motivadas probablemente por la forma de los intersticios orgánicos y la cuantía de la materia precipitable.*

7.º Hemos aplicado el método de Bethe á otros tejidos, tales como el riñón, hígado, estómago, intestino, lengua, etc., y el resultado ha sido observar que en los espacios linfáticos conectivos, y de preferencia en la proximidad de fibras musculares estriadas, acini glandulares, etcétera, se colora también una red, si bien de más anchas é irregulares mallas que la de la substancia gris y blanca.

8.º En los casos comunes, las redes de Golgi, según dejamos dicho, son planas y lisas, pareciendo íntimamente aplicadas á la membrana, del mismo modo que lo están á la cara interna del endotelio las redes de fibrina. Tal es, sin duda, la disposición que ha servido de base á la teoría de Bethe y á la doctrina de la preexistencia, aunque sin naturaleza nerviosa de Golgi, Cajal, Donaggio y Held. Pero es de advertir que no siempre la red aparece con la citada degaldez y regularidad. En nuestros preparados de la médula, bulbo y protuberancia del conejo, se encuentran á menudo, y precisamente en torno de las células más retraídas por los reactivos, redes de Golgi de tres dimensiones (fig. 7, *d*, *c*). Reconócese en ellas con toda claridad dos órdenes de mallas: una principal y rica en trabéculos, rodeando la membrana, y otra periférica y más pobre, aforrando las paredes del espacio linfático perisomático; ciertos hilos divergentes de curso irregular mantienen la unión de ambos retículos. Reprodúcese aquí la misma disposición que acarrearía la coagulación fibrilar de una materia protéica derramada en un espacio de algún espesor. Por lo demás, este hecho tan desfavorable para la teoría de Bethe, no se ha escapado á la atención de este sabio, que describe y dibuja, pero sólo como caso excepcional, redes espesas de tres dimensiones, constitutivas de estratos perfectamente limitados á la amplitud de un espacio pericelular que no se nombra, pero que se adivina.

Se preguntará, sin embargo, ¿cómo es que en ciertas impregnaciones y en determinadas células la red de Golgi se presenta plana y en ciertas otras aparece espesa y desdoblada en retículos secundarios? Dos explicaciones ocurren. Podría suceder que en el acto de decolorar con alcohol ó también en la operación de extraer el molibdato amónico con el agua caliente, el reactivo tintóreo ó el mordiente hubieran abandonado las porciones exteriores del retículo, manteniéndose en las interiores. Pero juzgamos más verosímil que el espesor de la red

sea efecto de la retracción de las neuronas por la accion alternativa de ácidos y álcalis y la creación concomitante de espacios pericelulares de variable amplitud. Una ligera retracción daría lugar á un coágulo delgado y plano, en tanto que un encogimiento grande, traducido por la formación de un hueco pericelular anchuroso, originaría una reticulación espesa, más laxa y de tres dimensiones. De todos modos, pocas son las redes de Golgi en que un examen minucioso no permita reconocer la existencia de hilos ó espinas dirigidas hacia afuera y terminadas en punta por insuficiencia de coloración. Esta disposición, que representa la transición entre las redes planas y las de tres dimensiones, se advierte también alguna vez en los preparados de Ehrlich (fig. 6, *c*).

III.—Improcedencia del método de Bethe para el estudio de las conexiones de las células nerviosas.

Es condición precisa de todo método que aspire á ilustrarnos sobre el modo de conexión de las células nerviosas, que presente con entera evidencia estas tres cosas: las dendritas finas con sus espinas colaterales; las estrangulaciones de los tubos nerviosos y las colaterales de ellas nacidas, y las arborizaciones nerviosas terminales, tanto de las células de axon corto como de los tubos nerviosos aferentes. Pretender de un método que resuelva ó aclare algo el citado problema, sin poner de manifiesto sus datos anatómicos inmediatos, parece *à priori* una exigencia injustificada y anticientífica.

Esto es precisamente lo ocurrido con el método de Bethe al cual, de excelente recurso revelador de la fina textura del protoplasma nervioso, se le ha querido convertir en medio esclarecedor de las conexiones interneuronales.

Que el método de Bethe no es aplicable al estudio de las conexiones, lo patentizan con fuerza abrumadora estos hechos:

1.° Jamás en varios cientos de preparaciones en las cuales se descubren, ya las neurofibrillas, ya las redes de Golgi, se sorprende la división en la substancia gris de una fibra medulada. Los pocos tubos nerviosos, bien colorados, que cruzan esta substancia en el cerebelo y la médula espinal, son axones destinados á la substancia blanca y nacidos de gruesas neuronas.

2.° Tampoco suele colorar las colaterales de la substancia blanca ni las fibras terminales de ésta. Y en caso de que por azar se tiña alguna colateral, es siempre de un modo fragmentario y sin que sea posible distinguir su origen ni sorprender sus ramificaciones.

3.° Todas las estrangulaciones aparecen incoloras ó muy débilmente teñidas, aun las pertenecientes á los axones radiculares del asta anterior de la médula. Esta circunstancia, ya notada por Held, impide siempre reconocer el arranque de las colaterales nerviosas iniciales (fig. 1, *b*).

4.° Imposible nos ha sido, á pesar de los numerosos ensayos, impregnar con dicho método una sola terminación periférica en los músculos, piel, córnea, glándulas, corpúsculos de Paccini, intestino, lengua, etc.

5.° Lo mismo ocurre con las arborizaciones nerviosas de las fibras sensitivas y sensoriales en los centros, tan fáciles de teñir por el método de Golgi. Hemos perdido el tiempo, pues, buscando en las preparaciones de Bethe los ovillos pericelulares de los ganglios raquídeos y simpáticos, las cestas de las células de Purkinje (las representadas por Bethe son producto de las coloraciones incompletas sin selección precisa, pues en ellas no aparecen ni la forma exacta de la cesta ni los axones de la capa molecular de que proceden, etc.), los nidos de los focos acústicos, del núcleo rojo, de los cuerpos geniculados internos y externos, de las pirámides cerebrales, de las células motrices del facial, hipogloso, núcleos motores medulares, etc.

6.° El procedimiento de Bethe sólo impregna las gruesas dendritas y sus principales ramas en los corpúsculos motores y células funiculares de la médula y bulbo. Todas las dendritas finas (granos, pirámides pequeñas, etc.) y las ramas últimas de las gruesas, quedan absolutamente incoloras. Ni aun el ramaje terminal de las células de Purkinje, tan fácil de teñir hasta por el método de la hematoxilina de Weigert, ni el penacho terminal de las pirámides atraen el colorante de Bethe.

7.° Tampoco aparecen nunca las espinas colaterales de las dendritas, destruídas quizá por la acción de los reactivos (ácido nítrico, amoníaco, ácido clorhídrico, etc.), ignorándose, por tanto, si las neurofibrillas tienen alguna relación con ellas.

Como conclusión general de esta larga crítica, formularemos el juicio siguiente:

El método y los trabajos de Bethe han aportado al acerbo común de la ciencia un progreso y un retroceso. El progreso, por el cual merece dicho sabio plácemes entusiastas, es haber demostrado con gran elegancia y netitud las neurofibrillas, factor muy poco conocido de la estructura protoplásmica. El retroceso y el error consisten en haber considerado como aparato nervioso la red ó armazón pericelular descubierta por Golgi, identificándola, sin prueba alguna—antes bien con-

tra todas las observaciones é inducciones legítimas—con los nidos nerviosos pericelulares, descritos por nosotros, Kölliker, Retzius y Held en la substancia gris de los centros.

Discussion.

MR. DONAGGIO, profesor extraordinario en la Universidad de Modena, hizo algunas consideraciones acerca de los resultados de un nuevo método de teñido de las neurofibrillas, haciendo notar que en el protoplasma nervioso existen dos especies de hilos: unos largos, no anastomosados, que cruzan el protoplasma, marchando de una dendrita á otra, y otros dispuestos en red. Añadió que ninguno de estos tubos se enlaza, como dice Bethe, con el retículo perpendicular de Golgi, el cual no es de naturaleza nerviosa, ni tiene nada que ver con las arborizaciones nerviosas pericelulares.

El Dr. SIMARRO terció también en la discusión, exponiendo los resultados de un método especial de teñido de las neurofibrillas, que consiste esencialmente en envenenar los animales, mediante una inyección subcutánea de bromuro y yoduro potásicos, exponiendo después los cortes finos de las piezas nerviosas previamente sometidas, en la obscuridad y durante muchos días, á la acción del nitrato de plata al 1 por 100. Reveladas y fijadas dichas secciones á la manera de las placas fotográficas, muestran coloradas unas veces las neurofibrillas, otras un mosaico superficial correspondiente quizás á la red pericelular de Golgi. Estos resultados son los siguientes:

a) Del aspecto del *mosaico superficial* da idea la figura que representa una célula de la parte más extrema del cuerpo posterior; en ella se ve que el fondo, ó si se quiere retículo, está formado de granitos muy finos, unas veces negros, otras pardo-rojizos, que llenan precisamente los huecos (y por esto los consideramos como fondo) de las placas ovales ó redondas, siempre con una figura definida y propia, y por esto no los consideramos como fondo de un retículo. Además, estas placas ovales parecen, algunas veces en los bordes de las células y mejor en las prolongaciones, ofrecer cierto relieve á manera de escamas.

Estas placas se continúan, alargándose y reduciéndose en su tamaño, sobre las prolongaciones protoplasmáticas (fig. 5, A), y algunas veces han podido seguirse sobre el cilindro-eje hasta el primer disco de Ranvier. En las grandes células de los cuernos anteriores se ven con menos frecuencia y parecen menos regulares.

Si esta apariencia corresponde al retículo pericelular de Golgi, es difícil decidirlo cuando no pueden compararse las preparaciones directamente; mas á juzgar por las láminas (Golgi, *Intorno alla struttura delle cellule nervose. Boll. d. Soc. Med. Chir. di Pavia. Comunicazione fatta nella seduta del aprile*, 19, 1898) pudiera ser el mismo, pues ofrece el mismo aspecto escamoso que Golgi señala, particularmente en las prolongaciones protoplasmáticas. De todos modos, esta cuestión y otras que suscita lo observado respecto del mosaico superficial, serán tratadas en otra ocasión, con motivo del aspecto que ofrece en las células de la corteza cerebral.

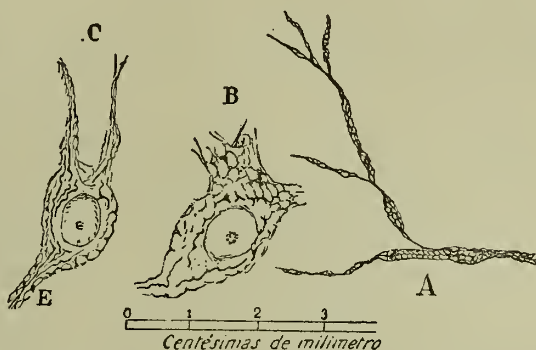


Fig. 5.—A, *prolongación protoplasmática;* B *y* C, *células del cuerno posterior de la médula de un conejo bromurado en vivo.*—En A se muestra el mosaico superficial de las prolongaciones; en B se ven á la vez el mosaico superficial y algunas fibrillas sinuosas gruesas, cuyas sinuosidades parecen acomodarse á los contornos de las piezas del mosaico.

b) La estructura subyacente á la anterior (cuando se hallan juntas en una misma célula) aparece como un sistema de *fibrillas bastante gruesas y relativamente sinuosas*, como formadas por trozos de arcos de círculo, que no parecen dividirse ni anastomosarse y que pasan del cuerpo de las células á las prolongaciones, tanto protoplasmáticas como á la cilindro-axil. Su situación superficial es causa de que cuando se enfoca la superficie de la célula, se ve á estas fibrillas pasar de una prolongación á otra sobre el cuerpo de la célula, mientras que enfocando el núcleo se ve que dichas fibrillas le rodean á cierta distancia. En la figura representa la misma célula A, en la que aparecen las fibrillas en cuestión cuando se enfoca el núcleo.

Este sistema de fibras rara vez aparece completamente aislado en una célula, y cuando se encuentra aislado ofrece tan solo fragmentos de las fibras. De ordinario se observa en células que muestran más ó menos teñido el mosaico superficial, y aun entonces, aunque el protoplasma aparece transparente en el cuerpo de la célula, se observa que algunas prolongaciones, además de las fibras de que tratamos, mues-

tran otras fibrillas más finas, menos sinuosas, que podemos suponer pertenecen al sistema profundo protoplasmático que en las partes delgadas ha sido accesible á la impregnación. Así se ve que es sin duda una prolongación protoplasmática, muestran algunas fibrillas finas de diferente aspecto que las gruesas sinuosas que aparecen en el cuerpo de la célula, rodeando al núcleo á cierta distancia.

Es digno de notar que las sinuosidades de las fibrillas gruesas representan arcos de círculo bastante grandes (á veces mayores que media circunferencia) y de pequeño radio, y estos arcos de círculo se unen á la manera de un festón (como se ve en B y C, fig. 5), lo que da á los puntos de unión el aspecto de un principio de división de la fibrilla; mas no se ha visto nunca una división efectiva, sino que la fibrilla sinuosa se prolonga, pasando en muchas ocasiones del cuerpo de la célula á las prolongaciones, y á veces de una prolongación á otra á través del cuerpo de la célula. Mas en ciertos casos en que, estando teñidas á la vez las fibras sinuosas y el mosaico superficial, por la pequeñez de la célula y su figura aplanada, se pueden enfocar á la vez en sitios distintos de la célula ó alternativamente en un mismo sitio con pequeño movimiento del tornillo las fibras y el mosaico, parece claro que los arcos de las fibras corresponden por su tamaño y figura al contorno de las piezas blancas, ó sea á las mallas negras, debajo de las cuales estarían inmediatamente colocadas las fibras en cuestión, que conservando una dirección propia, se acomodarían en su curso á seguir las sinuosidades de las mallas. Así se muestra en B y C, fig. 5. Esto explica también una apariencia observada muchas veces, particularmente en las prolongaciones por ser más delgadas, y es á saber: que ciertas sinuosidades de las fibrillas parecen cerradas, formando un ojo, por una línea ó filamento más delgado que la fibrilla en cuyo curso el ojo se halla (fig. 6, O y O').

Podría, por tanto, suponerse, en vista de lo observado, que las fibras gruesas, sinuosas y superficiales, constituyen una estructura en conexión inmediata con el mosaico superficial y son como una diferenciación del mismo.

En la fig. 5, C y B representan, con toda la fidelidad posible en un dibujo á la cámara clara, dos pequeñas células (en su menor diámetro miden una centésima, ó poco más, de milimetro) que sugieren inmediatamente la relación indicada entre el mosaico superficial y las gruesas fibrillas sinuosas.

Las fibrillas de que tratamos ofrecen analogías con otras descritas anteriormente, pero es difícil identificarlas con unas ú otras de las que muestran con ellas algunos caracteres comunes. Así, la forma de

trozos de arcos de circunferencia y su relativo espesor las asemejan á las fibras del retículo intracelular de Golgi *(Sulla struttura delle cellule nervose dei gangli spinali.* Comunicazione fatta a la Soc. Med. Chir. di Pavia, nella adunanza dal 15 Julio 1898); pero éstas se ramifican y anastomosan y aquéllas no. Por otra parte, la forma sinuosa de las fibrillas teñidas por el bromuro de plata, el pasar de unas prolongaciones á otras, y su situación periférica en el cuerpo de la célula, les dan cierto parecido con las fibrillas descritas por Bethe y Nissl (á juzgar por la lámina que de ellas reproduce Kiehen en el fascículo publicado sobre el sistema nervioso, formando parte de la *Anatomía* de Bardeleben). También las fibrillas señaladas por Bühler y las descritas por Cox pudieran asimilarse con ellas; pero ninguna de las descripciones dadas por estos autores concuerda en todos sus puntos con lo observado mediante la nueva impregnación argéntica.

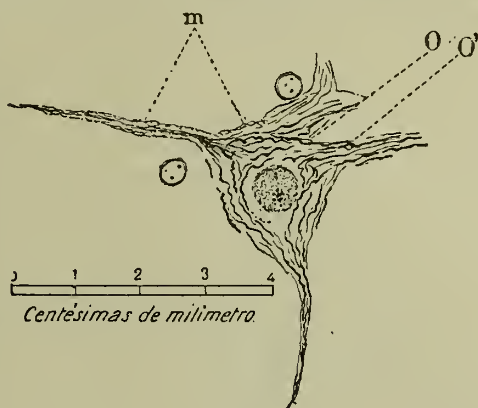


Fig. 6.—*Célula de la base del cuerno posterior de la médula de un conejo bromurado en vivo.*—(De la misma serie y dibujada del mismo modo que la de la fig. 5).—En O y O', las fibrillas sinuosas forman ojo; en la prolongación M se van, además de las fibras gruesas sinuosas, fibrillas finas protoplasmáticas.

Es posible que las dificultades de identificación dependan de la fácil confusión de las fibrillas gruesas, sinuosas y superficiales, con las más externas de las fibrillas finas y profundas de que ahora vamos á hablar, pues, en efecto, como queda dicho, es raro que á la vez que las fibras sinuosas superficiales, no se tiñan también en las partes más expuestas á la acción del reactivo colorante, tales como las prolongaciones y la periferia de la célula, algunas (y á veces muchas) fibrillas protoplasmáticas, que en este caso sólo pueden distinguirse por su mayor tenuidad y por ser sus flexuosidades de mucho mayor radio; caracteres que en muchas ocasiones son de dudosa apreciación En la fig. 6 se representa una célula de la base del cuerno posterior, que muestra fibras sinuosas, gruesas (y en ellas dos ojos de los que antes indicamos O y O'); á la vez que se ven, particularmente en las prolongaciones protoplasmáticas (*m*, por ejemplo) fibrillas muy finas menos sinuosas, que se distinguen bien de las primeras (quizá con

cierta exageración involuntaria del dibujo), pero que sin duda se confundirían por el que mira la lámina sin estar prevenido de la diferencia.

Más fácil sería probablemente la confusión, si en vez de un dibujo se examinase el original, á menos que por una adecuada preparación no se hubiera podido aprender de antemano á distinguir dichas estructuras, como ha sucedldo, en efecto, empleando el nuevo método.

c) Las fibras finas, profundas ó protoplasmáticas, se tiñen con gran intensidad, y muchas veces exclusivamente, en las grandes células de los cuernos anteriores de la médula, y mejor en el conejo yodurado en vivo que en el bromurado. Particularmente instructivas son las preparaciones del conejo yodurado que fueron debilitadas por la acción del licor de Lügol, pues hubo de disolver antes la impregnación superficial que la profunda del protoplasma de la célula; y en algunas preparaciones que después de debilitadas fueron sometidas á la acción del cloruro de oro (para reforzar las partes que conservaron el precipitado argéntico después de la debilitación), han podido observarse todas las gradaciones de teñido del protoplasma y sus fibras. En la fig. 7 se representa una de las células de una preparación de este género, en que la decoloración parcial permite ver los haces de las fibrillas finísimas del protoplasma pasando del cuerpo de la célula á las prolongaciones. Y como se ha enfocado el núcleo, parece que los manojos flexuosos de fibrillas nacen del protoplasma que rodea al núcleo mismo; mas si se enfoca la superficie de la célula, como en la figura 8, aparecen los haces de fibrillas envolviendo el núcleo y pasando por encima del mismo, cuyas apariencias, debidas á un efecto de óptica conocido, muestran que estos haces no son superficiales, cosa que se observa, por otra parte, en la fig. 7, particularmente en las prolongaciones donde queda un espacio claro y libre entre el manojo de fibrillas protoplasmáticas y la superficie de la célula, acusada en algunos sitios por la indicación del mosaico superficial. También se ve en las figuras 7 y 8 B C, que los hacecillos de fibras protoplasmáticas dejan vacuolos redondeados ú ovales, que corresponden sin duda á los espacios ocupados por los husos cromáticos. Las fibrillas protoplasmáticas, tal como aparecen preparadas por este método, son tenuísimas; tanto, que con el apocromático 2 mm., apertura 1,30, de inmersión en aceite (Zeiss) no puede decirse propiamente que se ven las fibrillas, sino sólo los haces y manojos que ellas forman. Estos haces parecen á veces pasar de una prolongación á otra atravesando el cuerpo de la célula, sobre todo si se consideran los haces más superficiales, como se muestra al lado derecho

de la fig. 8, A, y esto explica la dificultad, señalada arriba, de distinguir algunas veces los manojillos de fibras protoplasmáticas de las fibras gruesas sinuosas superficiales.

En las células cuya impregnación es fuerte ó nó ha sido debilita-

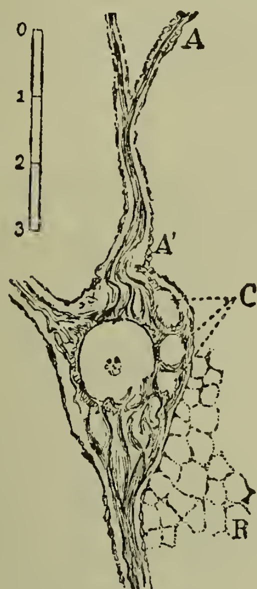


Figura 7.

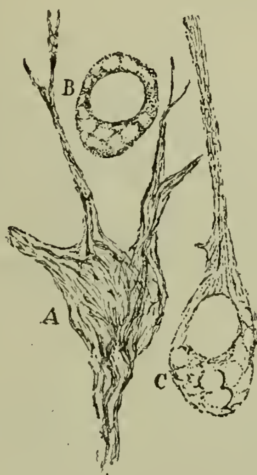


Figura 8.

Fig. 7.—*Célula del cuerno anterior de la médula de un conejo yodurado en vivo.*— La preparación fué debilitada y luego dorada; dibujada del mismo modo que la fig. 6).—En A se ve de frente el mosaico superficial, en A' de perfil; en C se muestran los vacuolos del protoplasma correspondientes á los husos cromáticos; R, retículo de la neuroglia esponjosa. En las tres prolongaciones protoplasmáticas se muestran los haces flexuosos de fibrillas finas, que parecen nacer de la masa de protoplasma que rodea al núcleo.

Fig. 8.—A, la misma célula de la fig. 7, enfocada más superficialmente para mostrar que los haces flexuosos de fibrillas protoplasmáticas pasan sobre el núcleo y de una prolongación á otra. B y C representan dos células de la misma serie de cortes, que fueron debilitadas con exceso: en ellas, los haces de fibras se decoloraron y sólo quedó un precipitado granuloso indicando la dirección de dichos haces de fibras y contorno de los vacuolos.

da, los haces de fibras no dejan más hueco que los alveolos correspondientes á los husos cromáticos, y no se ven, por tanto, manojos aislados, sino un aspecto estriado ó filamentoso del protoplasma en el cuerpo y prolongaciones de la célula, que probablemente corresponde á lo ya observado por Max Schultze en 1871, y también quizás á la apariencia fibrilar descrita nuevamente por Fleming y otros. Por el

contrario, si se fuerza la decoloración, se observa (fig. 8, B y C), un precipitado de granos finos dispuestos en líneas que siguen la dirección de los haces de fibrillas antes descritos, formando en el cuerpo de la célula un retículo de filas de granitos que envuelve los alveolos de los husos cromáticos. En las muchas células examinadas no se ha encontrado diferencia alguna entre el protoplasma de las prolongaciones celulares y el del cilindro-eje, pues éste aparece también como un grupo de haces de fibrillas protoplasmáticas que nada distingue en su aspecto.

Mr. VAN GEHUCHTEN: Est complètement de l'avis du Dr. Ramón y Cajal.

Il trouve étrange que Bethe, Nissl et d'autres attaquent ce fait, sans jamais fournir de preuves.

Nissl lui-même, a écrit 500 pages pour attaquer l'indépendance des neurones,—pour critiquer sans preuves, sans faits nouveaux. Il faut bien répondre à ceux qui nous appellent «la bande à Golgi».

SOBRE UN NUEVO FOCO SUBTALÁMICO AL PARECER DE NATURALEZA CENTRÍFUGA

por el Dr. SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL (Madrid)

CONCLUSIONES

1. Cuando se exploran cortes frontales del tálamo del gato (método de Weigert-Pal ó de Golgi), aparece delante del cuerpo de Luys, por encima y dentro del pie peduncular y por debajo del foco sensitivo ó ventral del tálamo, una masa gris aplastada de arriba abajo, cruzada por multitud de hacecillos más ó menos sagitales, y formada por neuronas de mediano y de pequeño diámetro.

2. Como se descubre ya en dichos cortes frontales, la referida masa gris hipotalámica recibe horizontalmente de la porción lateral de la cápsula interna una cantidad considerable de tubos nerviosos que engendran en aquélla un plexo complicado.

3. Los cortes horizontales hipotalámicos del entrecerebro del gato, del conejo ó del ratón, colorados por el cromato de plata, revelan que en el citado foco penetran en cantidad enormes fibrillas colaterales y

terminales, emanadas, en ángulo recto, de la cápsula interna, y arborizadas en torno de las neuronas de esta substancia gris.

4. Los corpúsculos del mencionado núcleo son multipolares y envían el axon hacia atrás en dirección centrífuga, como ocurre con las células del núcleo de Luys y las pertenecientes á los *focos rayados ventral y dorsal* (foyers grillagés de Dejerine, *Gitterkern* de Nissl).

«NOTE SUR LES TERMINAISONS NERVEUSES MOTRICES DANS LES MUSCLES STRIES, A L'ETAT NORMAL»

(Lapin, Torpille, Hydrophile d'eau douce)

par **Mr. M. Cavalié** (Bordeaux).

Les terminaisons nerveuses motrices dans les muscles striés présentent une variabilité extrême d'une espèce animale à une autre et aussi dans les différents muscles du même animal.

Cette variabilité dépend encore de l'emploi de méthodes ou procédés techniques différents.

Voilà pourquoi l'étude de ces terminaisons est ardue, légitimant les très nombreuses recherches faites sur ce sujet.

J'ai été amené, de mon côté, à étudier les terminaisons nerveuses motrices dans les muscles normaux, dans le but de pouvoir observer, par comparaison, si le curare et d'autres substances analogues ne produiraient pas des modifications, du niveau de ces terminaisons.

Mes recherches ont porté sur le lapin (crémaster, muscles de l'œil, de la paroi abdominale et de la région hyoïdienne), et sur la torpille, «*torpedo galvani*» (muscles de la paroi abdominale et des nageoires).

Technique.—J'ai employé la méthode d'Ehrlich. Les imprégnations ont été faites, sur le vivant, par injection intra-artérielle (aorte chez le lapin, bulbe aortique chez la torpille), d'une solution de «*methylenblaû rectif*» dans le sérum physiologique.

Le titre des solutions injectées a varié de 1 $^0/_{00}$ à 1 $^0/_0$ et à saturation.

Le liquide a été injecté, chez le lapin à la température de 38° c., et chez la torpille à celle du laboratoire.

«Au bout d'un temps variable, exposition à l'air de petits fragments, maintenus humides, de muscle à étudier (environ 1 heure).

—Mise des pièces dans le liquide de Bethe maintenu froid.

—Eau courante (1 heure).

—Dissociations ou bien mise des pièces dans:

Formol.....................	30
Eau.........................	70
Chlorure de platine à 1 °/₀....	5

—Dissociations ou bien inclusion à la paraffine et coupes.

—Colorations complémentaires à l'éosine ou au carmin aluné.

—Montage d'usage, à la résine Dammar, après alcool ordinaire, alcool absolu et ylol.

Terminaisons motrices, chez la torpille

Les terminaisons motrices, chez la torpille affectent deux formes distinctes:

1.° Terminaison en grappes.
2.° Terminaison en ombelle.

1.° *Terminaison en grappes.*

Un cylindraxe revêtu de myéline se bifurque ou se trifurque. Chaque branche, est encore revêtue de myéline; celle-ci ne tarde pas á s'arréter au voisinage de la terminaison sur la fibre musculaire.

Dès lors la branche nerveuse, nue, donne deux ou trois rameaux primaires qui se rendent, chacun, à une petite grappe sur la même fibre musculaire ou sur des fibres musculaires différentes.

Dans chaque grappe, le rameau primaire donne des ramuscules secondaires, fins, terminés en pointes effilées. Ces ramuscules cheminent entre un semis de noyaux d'arborisation colorés en bleu comme les filets nerveux.

La coloration complémentaire par le carmin aluné met en évidence les noyaux des fibres musculaires et les noyaux fondamentaux de chaque grappe.

2.° *Terminaison en ombelle.*

Chaque branche nerveuse, nue, fournit trois, quatre, cinq rameaux primaires et plus, qui, au lieu de se rendre chacun à une grappe, vont tous, en divergeant légérement, vers uue surface unique (pseudo-plaque motrice). Cette surface terminale et les rameaux primaires qui l'abordent représentent, la première le chapeau d'une ombelle, les seconds, les tigelles de cette ombelle.

Les rameaux primaires fournissent des ramuscules secondaires, se terminant chacun, sans d'anastomoses avec les voisins, daus un petit territoire de la pseudo-plaque.

Un semis considérable de noyaux d'arborisation, colorés en bleu

comme les filets nerveux, entoure ces filets, (simple contiguité). Les noyaux fondamentaux, comme les noyaux des fibres musculaires non colorés par le bleu, sont colorés en rose par le carmin aluné.

Ciaccio (1) a décrit, chez la torpille, à l'aide de la méthode au chlorure d'or, les deux formes de terminaison en grappe ou en plaque. De plus, pour lui, les filets nerveux se terminent par des grains.

Les préparations faites par la méthode d'Ehrlich montrent que les terminaisons nerveuses se font librement, et sont indépendantes des grains ou noyaux multiples d'arborisation, qui gênent souvent l'observation.

Terminaisons motrices chez le lapin.

Les fibres nerveuses à myéline cheminent, dans le muscle, par petits groupes, perpendiculairement ou obliquement à la direction des faisceaux musculaires.

De ces groupes se détachent, peu à peu, des fibres nerveuses isolées qui se rendent vers les terminaisons motrices, aussi bien sur les fibres musculaires ordinaires, que sur les fuseaux nevro-musculaires.

Dans un faisceau musculaire, ou encore daus un petit muscle, ces terminaisons se trouvent, sur les fibres musculaires, à des niveaux qui dessinent des lignes ondulées.

Généralement le cylindraxe se divise en deux ou plusieurs rameaux; ces rameaux sont revêtus encore, ou non, de la gaîne de myéline, (bouquet préterminal). Chaque rameau se rend à une terminaison sur une fibre musculaire. Lorsque ce rameau nerveux a conservé sa myéline, celle-ci s'arrète à une distance, plus ou moins petite de la terminaison.

Nombre de terminaisons motrices par fibre nerveuse.

Chaque rameau du bouquet préterminal peut aboutir ainsi à une seule terminaison, (terminaison unique); ou bien il se subdivise pour aller à deux on plusieurs terminaisons sur la même fibre musculaire ou sur des fibres musculaires différentes (terminaisons multiples), ou bien le rameau qui se rend à une terminaison, la traverse après avoir donné des branches d'arborisation, et se rend à une deuxième terminaison (terminaisons doubles),

Nombre de terminaisons motrices par fibre musculaire.

Ce nombre est variable suivant l'étendue de la fibre musculaire et

(1) Ciaccio—Note sur la terminaison des fibres nerveuses motrices dans les muscles striés de la torpille. (Archs. ital. de biolog. t. III).

suivant d'autres causes qu'il est impossible de préciser.

On rencontre des fibres musculaires possédant deux, trois, quatre et plus, terminaisons.

Forme et volume des terminaisons motrices.

Il y a des terminaisons principales, d'autres accessoires; il en est de rudimentaires ou bien complexes.

Les contours sont tantôt réguliers (arrondis, ovalaires, triangulaires), tantôt irréguliers.

Classification.

a) *Terminaisons simplifiées.*—On les rencontre, par exemple, dans les muscles des yeux; le cylindraxe qui vient de perdre la myéline, tautôt parcourt longitudinalement la fibre musculaire, en décrivant des sinuosités et en donnant de petits ramuscules plus ou moins nombreux. Il y a très peu de noyaux.

Tantôt donne, sur son parcours, des petit rameaux qui se rendent chacun à une petite grappe.

Dans cette petite grappe, le rameau s'arborise en trois ou quatre ramuscules fins terminaux, entre lesquels sont quelques noyaux.

Dans le 1er cas, il est difficile d'établir la nature sensitive ou motrice de la terminaison.

Dans le 2.° cas, la terminaison en petites grappes semble être plutôt motrice et rappelle les terminaisons décrites par Tschiriew (1) chez les vertébrés inférieurs.

b) *Terminaisons en plaques motrices.*—Une branche de division d'un cylindraxe, après avoir perdu sa gaîne de myéline, pénétre dans une plaque motrice, où elle se divise en quelques rameaux primaires.

Ces rameaux primaires se résolvent, à leur tour, en ramuscules terminaux, grêles, secondaires.

Les noyaux d'arborisationcomme les noyaux fondamentaux entourent ces filets nerveux.

Il arrive parfois qu'un rameau primaire sort de la plaque motrice, pour se rendre à une autre plaque voisine sur la même fibre musculaire, ou sur une autre fibre musculaire, ou sur un fuseau nevro-musculaire (*fibrille ultra-terminale*), chez l'animal soumis à la curarisa

---

(1) *Tschiriew*.—Sur les terminaisons nerveuses dans les muscles striés (Arch. de Physiol, norm. et path. 1879.-VI).

tion, les ramuscules secondaires étant seuls atteints, la présence de la fibrille ultra-terminale peut être observée.

Je n'ai pas noté le fait signalé par Crevatin (1) que deux filets nerveux, chacun venus d'une direction opposée, s'épanouissent et s'anastomosent dans la même plaque motrice.

Je n'ai pas observé, non plus d'anastomoses entre ramuscules nerveux, dans la plaque motrice.

Conclusions.

1.° Comme l'a indiqué Tschiriew, la terminaison en grappes est une forme de terminaison simple; je l'ai rencontrée dans les muscles des yeux, chez le lapin, et dans d'autres muscles variés chez la torpille.

2.° Les grappes peuvent se trouver réunies et constituer une terminaison en ombelle, sans qu'il y ait anastomoses entre les filets nerveux. La branche nerveuse privée de myéline fournit 3, 4, 5, 6 tigelles ou plus, qui descendent presque perpendiculairement sur la fibre musculaire.

3.° En dernier lieu, la branche nerveuse privée de myéline pénétre elle même dans une plaque motrice où elle donne les rameaux primaires qui se résolvent en ramuscules secondaires terminaux non anastomotiques.

4.° Les noyaux d'arborisation sont simplement en contiguité avec les filets nerveux.

5.° Les noyaux fondamentaux sont des noyaux agloméréś de la fibre musculaire.

Discussion.

Mr. VANGEHUCHTEN, est frappé par la production de l'anesthésie rien que par action sur le cervelet. Cela vieut à l'appui de ses découvertes sur les terminaisons douloureuses, par exemple dans le cervelet.

---

(1) Crevatin.—Sur l'anastomose dans les plaques motrices et sur les plaques dits intercalées. (Analyse de Tusari.—Arch. ital. de biolog. 1899. t. 32.)

ETAT DES TERMINAISONS NERVEUSES DANS LES MUSCLES STRIÉS, SOUS L'INFLUENCE DU CURARE

(Recherches microscopiques sur la localisation de l'empoisonnement par le curare)

par Mr. M. CAVALIÉ (Bordeaux).

Le curare a pour effet «d'abolir l'action du nerf sur le muscle.» (Vulpian.) Les excitations du nerf sciatique par exemple, sur un animal curarisé, ne provoquent plus la contraction musculaire, tandis que l'excitation directe du muscle amène une contraction musculaire normale.

Le tronc nerveux d'autre part, ne semblant pas être altéré fonctionnellement par le curare, les physiologistes ont admis que ce poison paralysait les terminaisons nerveuses motrices (plaques motrices.) Cette interprétation est contestée par quelques auteurs, Herzen (1) etc.... qui soutiennent que le tronc nerveux ne reste pas indemne, et en particulier les rameaux nerveux dans leur trajet intra-musculaire.

Le curare agit-il sur les plaques motrices terminales seules, ou bien sur les troncs nerveux, ou bien sur les deux à la fois? Il m'a paru intéressant de faire des recherches microscopiques pour tâcher d'établir la localisation de l'action de ce poison.

Les résultats que j'apporte ici ont été obtenus à l'aide de la méthode d'Ehrlich (coloration vitale par injection intra-artérielle de *methylenblaû*). Ils concernent le lapin et la torpille (*torpedo galvani*).

Technique.—Chez de lapin curarisé, je fais pratiquer la respiration artificielle, à l'aide d'une canule introduite dans la trachée (trachéotomie); à cette canule est adapté un tube de caoutchouc, qui sert à l'aide pour entretenir le jeu de la respiration. L'injection de la solution de *methylenblaû* à 38°, est poussée par l'aorte thoracique. Chez la torpille curarisée et fixée sur le dos, hors de l'eau, la tête légérement en bas, il suffit de maintenir, dans la bouche, une canule de verre reliée par un tube de caoutchouc au robinet d'une fontaine d'eau de mer. Le débit est mesuré selon les besoins pour la respiration; l'eau de mer ressort par les fentes branchiales.

L'injection de *methylenblaû*, â la température du laboratoire est poussée par le bulbe aortique.

(1) Herzen. Note sur l'empoisonnement par le curare. Interm. des Biologistes. 1898.

RESULTATS

A. *Lapin.*—J'ai étudié l'influence du curare sur les nerfs des muscles dans leur trajet intra-musculaire et sur leurs terminaisons dans les muscles de la paroi abdominale de la région hyoïdienne et dans le crémaster.

Les rameaux nerveux dans les muscles curarisés présentent les mêmes caractères que dans les muscles normaux.

Un cylindraxe perd sa myèline un peu avant de se bifurquer ou de se trifurquer, chaque branche de division nue se rendant à une plaque motrice.

D'autres fois la myèline continue à envelopper les branches de division et s'arrête à une petite distance de la plaque motrice.

Les cylindraxes semblent être normaux au moment d'aborder cette plaque.

Sous l'influence du curare, la plaque motrice présente des modifications suffisamment caractéristiques pour la distinguer de l'état normal.

Ces modifications portent sur l'aspect général de la plaque, sur l'arborisation terminale et sur les noyaux d'arborisation.

1.° *Aspect général.*

La plaque motrice est moins nettement accusée que normalement, moins colorée par le bleu. Sa forme est quelques fois irrégulière.

2.° *Arborisation terminale.*

Le filet nerveux, nu, en pénétrant dans la plaque motrice s'arbori se; mais cette arborisation est moins riche, moins fournie que normalement. Elle consiste en deux, trois, quelque fois quatre branches terminales primaires, d'une forme et d'un calibre irréguliers, ne se subdivisant pas. Il semble qu'il y ait, ici, soit une disparition des filets terminaux frêles qu'on observe sur les plaques normales, soit une rétraction de ces filets; ce qui dans ce dernier cas viendrait à l'appui des faits observés en faveur de l'amœboïsme nerveux. Quelle que soit l'interprétation donnée, il n'en reste pas moins que l'arborisation est réduite aux branches primaires.

3.° *Noyaux d'arborisation.*

Les nombreux noyaux d'arborisation qui entourent normalement les ramifications nerveuses terminales dans la plaque, ont à peu près complétement disparu, ou du moins ne sont pas colorés par le bleu.

En faisant une coloration complémentaire par le carmin aluné, les noyaux de la fibre musculaire, ainsi que les noyaus fondamentaux de

la plaque sont mis en évidence simultanément; les uns et les autres ne semblent pas être altérés. Ce qui vient prouver encore que ces noyaux sont de même nature.

La striation de la fibre musculaire est normale.

*B. Torpille (torpedo galvani).*Les modifications observées sur les terminaisons nerveuses dans les muscles des nageoires de la paroi abdominale et de la région hyoïdienne, se rapprochent de celles observées chez le lapin.

Pas de modification apparente en dehors de la plaque motrice terminale, c'est à dire, sur les filets nerveux en dehors de la plaque.

Les branches de l'arborisation sont moins nombreuses, plus irrégulières, que normalement: elles sont quelquefois brisées.

Les noyaux d'arborisations si nombreux et si fournis chez l'animal non curarisé sont plus espacés, un peu plus volumineux, irréguliers dans leur contour; chaque noyau présente des points plus colorés et d'autres moins colorés. Quelquefois plusieurs noyaux s'agminent ensemble pour constituer de petites masses d'une coloration bleue moins intense formant comme des tâches.

Les noyaux fondamentaux et les noyaux de la fibre musculaire semblent ne pas être modifiés.

L'ensemble de la terminaison motrice ne présente pas l'aspect régulier que l'on observe sur l'animal sain; les terminaisons en ombelle sont moins nettes.

La striation de la fibre musculaire est conservée.

Jusqu'ici, à ma connaissance, il n'a pas été observé de modifications microscopiques, au niveau des terminaisons nerveuses motrices dans les muscles striés, sous l'influence du curare. Rauvier n'en a pas trouvé (1).

Il est vrai de dire que la méthode d'Ehrlich a constitué un progrès sur les méthodes antérieurement employées, dans l'étude des terminaisons nerveuses.

Les modifications que j'ai notées, sous l'action du curare, se rapprochent, en partie de celles observées par d'autres auteurs sous l'influence de la section des nerfs. Sokoloff (2) décrit, après la section du nerf d'un muscle, l'atrophie des rameaux terminaux du nerf et leur transformation granuleuse.

---

(1) Rouvier. Leçon sur le systéme nerveux. (1877-78).

(2) Sokoloff. Arch. de Physiol. norm. et pathol. (1874).

Babés et Marinesco (1) constatent la dégénérescence rapide des plaques motrices avec altération des noyaux d'arborisation.

Melle Densusianu (2) décrit la disparition de l'arborisation terminale dans les plaques motrices, 5 jours après la section.

De même dans l'empoisonnement par le curare, il y a altération de l'arborisation nerveuse terminale, et aussi des noyaux d'arborisation.

Seulement ces altérations semblent être temporaires, le curare finissant par s'éliminer (en entretenant artificiellement les mouvements respiratoires).

Il serait intéressant de rechercher les modifications produites sur les terminaisons motrices dans les muscles, par les substances curarisantes (*methylstriychnium*) (poisons de la fatigue musculaire), toxines, (diphtérique). C'est ce que je me propose d'examiner.

Conclusions.

1.° Les modifications observées, sous l'influence du curare, à l'aide de la méthode d'Ehrlich, intéressent, chez le lapin et chez la torpille, la plaque motrice terminale.

2.° Le filet nerveux, en abordant la plaque, fournit des brauches de division primaires plus ou moins altérées. Il existe peu ou pas de branches de division secondaires, soit par disparition, soit par rétraction (amoeboïsme), soit par non colorabilité.

3.° Les noyaux d'arborisation sont en moins grand nombre et altérés.

4.° Les noyaux fondamentaux, comme les noyaux des *fibres musculaires* sont intacts.

«COLORATION DES COUPES PROVENANT DES PIECES IMPRÉGNÉES PAR LE CHROMATE D'ARGENT.»

(Expérience du neurone lavé)

par Mr. M. CAVALIÉ (Bordeaux).

Kallius (3), Greppin (4), Obreggia (5), ont indiqué des procédés de coloration des coupes provenant de piéces imprégnées par la méthode de Golgi.—Ramon y Cajal.

(1) Babès et Marinesco. Annales de l'Instit. de pathol. et bactériol. Bucarest (1888-1889).
(2) Melle Densusianu. Bull. et mém. Soc. anatom. Paris, (1900).
(3) Kallius—Leitschr. f. Wissens. Mikrosk, 1893, Bd. 9.
(4) Greppin—Leitschr. f. Wissens. Mikrosk, 1890, Bd. 7.
(5) Obreggia—Leitschr. f. Wissens. Mikrosk, 1891, Bd. 8.

Ces procédés ont pour but, avant de faire agir les matières colorantes, de transformer le précipité argentique en un dépôt insoluble et résistant.

Comme je l'ai indiqué, l'année derniére (1), il est possible d'obtenir une coloration d'une façon très simple.

Il suffit d'ajouter quelques gouttes d'une solution concentrée de bleu de méthyléne, de bleu de toluédine ou même de safraniné, à l'alcool absolu dans lequel on recueille les coupes. Laisser agir un temps variable.

Xylol et résine Dammar.

Les résultats obtenus sont différents si on envisage soit les centres nerveux, soit les autres tissus ou organes.

Dans les organes glandulaires, par exemple, si les coupes sont assez minces, le procédé permet de mieux voir les rapports des ïilets nerveux terminaux avec le tissu glandulaire.

Dans les centres nerveux (cerveau, cervelet), la cellule pyramidale, comme la cellule de Purkinje présentent l'aspect suivant:

1.° La cellule nerveuse colorée en rouge-noir ou en bleu-noir possède tous ses prolongements intacts. Les appendices ont diminué de calibre. Leur nombre est considérablement diminué. D'autres fois, les appendices ont disparu. Il est ici deux questions à se poser: ou bien les appendìces seraient des éléments surajoutés et peut-être étrangers au neurone, ou bien ils seraient une partie plus fragile du neurone; et il suffirait d'une goutte de matière colorante en solution dans l'alcool absolu pour amener leur disparition.

2.° Le noyau est mis en évidence, se détachant sur un fond plus clair que le reste de la cellule.

3.° Le protoplasma apparaît coloré en rouge-noir ou bleu-noir et pourvu d'un appareil réticulaire de même couleur plus foncée.

L'action d'unc matiére colorante, a pour ainsi dire, lavé le neurone imprégné par le chromate d'argent, (neurone lavé).

---

(1) Cavalié—C. R. de la Soc. de Biologie Paris, Mai 1902.

«INFLUENCE D'UN ANESTHESIQUE (LE SŒMNOFORME) SUR LES CENTRES NERVEUX»

(Son action successive sur le cervelet et sur le cerveau)

par MM. M. CAVALIÉ et G. ROLLAND (Bordeaux).

Nous avons étudié, chez le chat, chez le lapin et chez le cobaye, à l'aide des méthodes de Nissl, d'Ehrlich et de Golgi, les modifications produites par le Sœmnoforme, (mélange triple de chlorure d'éthyle, de chlorure de méthyle et de bromure d'éthyle) sur les cellules principales du cervelet et du cerveau.

Nous avons imprégné ou fixé des fragments de centres nerveux:

1.° Après cinq minutes d'anesthésie.

2.° Après 15 ou 20' d'anesthésie.

3.° Après 1 heure et plus.

Nous devons signaler que dans plusieurs cas nous avons pris nos fragments (*post-mortem*), l'animal ayant succombé à la suite d'une anesthésie massive et prolongée.

4.° Après une anesthésie d'une heure, chez le lapin, suivie d'une heure de repos (l'animal revenu à lui-même).

Technique.

Chaque fois, c'est-à-dire dans chaque expérience, nous avons opéré aussi exactement que possible, de la même façon, sur un animal anesthésié et sur un animal non anesthésié ou témoin.

Méthode de Nissl.

Les pièces ont été fixées constamment par le formol ou par le liquide de Flemming.

Les colorations ont été faites par le bleu polychrome, par la thionine phéniquée, ou par le bleu de toluidine (Lenhossek).

Méthode d'Ehrlich.

Le procédé de coloration vitale par injection intra-vasculaire (art. carotide.) est celui qui nous a donné les meilleurs résultats.

Le titre des solutions de «methylenblau» dans le sérum physiologique a varié depuis 1 $^{0}/_{00}$ jusqu' à 1 $^{0}/_{0}$ et jusqu' à saturation.

Fixation successive par le liquide de «Bethe» et par le formol.

Coupes à main levée ou au microtome de Minot, après inclusion.

Méthode de Golgi.

De petits fragments d'écorce cérébrale ou cérébelleuse ont été plongés dans le liquide suivant:

Bichromate de potasse pur à 3 °/₀	4 parties.
Ac. osmique (sol. à 1 °/₀)	1 partie.

Après un séjour de 48 heures à 4 jours, transport des pièces dans une solution de nitrate d'argent à 1/125.

Une simple imprégnation a généralemet réussi.

Coupes et montage suivant l'usage. Nous avons coloré quelquefois los coupes sur lames au moment où elles passent dans l'alcool absolu en ajoutant à cet alcool absolu quelques gouttes d'une solution concentreé de bleu de Toluidine ou de Mythylenblaū (1).

RÉSULTATS

1.° Après une anesthésie de courte durée (5 à 10 minutes) les résultats observés sont les suivants:

A.—Méthode de Golgi.

Ecorce cérébrale.

Les modifications constatées à l'aide de la méthode de Golgi sur les grandes et les petites cellules pyramidales, sont à peu près nulles, comparées à celles observées sur l'animal témoin. Il n'y a point de modifications de volume du corps cellulaire; les prolongements protoplasmiques ont un calibre régulier et sont pourvus d'appendices peut-être un peu moins nombreux que normalement. Il est aisé de noter un état fusiforme inconstant dans quelques territoires de l'écorce cérébrale et limité au segment terminal de ces prolongements.

Ecorce cérébelleuse.

Les modifications de la cellule de Purkinje sont accentuées dès le début de l'anesthésie, sur un assez grand nombre d'entre elles. Elles portent spécialement sur les prolongements protoplasmiques. Le calibre de ces derniers à une distance variable, du corps cellulaire, devient

(1) M. Cavalié.—Coloration des coupes provenant de pièces traitées par la méthodo au chromate d'argent.—Compte-rendu Société de biologie. (Paris.—Mai 1902.)

irrégulier par suite de l'apparition de l'état fusiforme, variqueux ou en boules.

Les boules grosses et irrégulièrement placées sur la partie terminale des prolongements, sont remplacées par des boules moins volumineuses, puis par des renflements fusiformes au fur et à mesure que les prolongements protoplasmiques se rapprochent du corps cellulaire. La portion des prolongements attenante au corps cellulaire reste d'un calibre régulier.

Les appendices sont assez nombreux à leur apparition à une certaine distance du corps cellulaire, c'est-à-dire au niveau du segment des prolongements que présente l'état fusiforme. Ces appendices se rencontrent surtout dans l'intervalle des fuseaux Ils diminuent de nombre pour disparaitre complétement sur le segment terminal fortement variqueux des prolongements.

B.—Méthodes de Nissl et d'Ehrlich.

Les cellules pyramidales de l'écorce cérébrale, d'une forme à peu près normale, présentent peu de modifications dans leur structure. Le noyau est peu coloré; le nucléole est arrondi et assez coloré. Les grains de substance *chromophile* sont visibles, généralment individualisés, sauf rarement de place en place où il y a un début de chromatolyse.

Les *cellules de Purkinje*, dans l'écorce cérébelleuse, présentent des modifications un peu plus accentuées et le nombre des cellules modifiées est plus prononcé; les noyaux sont un peu plus colorés.

2.° *Aprés une anesthésie de 20 á 25 minutes.*

Méthode de Golgi.

Les cellules pyramidales ne sont guère plus modifiées que dans le stade précédent.

Les cellules de Purkinje offrent dans leurs prolongements, une augmentation des états fusiformes et variqueux avec raréfaction des appendices.

Méthodes de Nissl et d'Ehrlich.

Il n' y a aucune différence appréciable dans l'état des noyaux et des granulations chromophiles du protoplasma avec le stade précédent, aussi bien pour les cellules pyramidales que pour les cellules de Purkinje. Mais quelquefois les grains de substance chromophile sont réunis à l'un des angles de la cellule.

3.° *Après une anesthésie massive et prolongée (1 h. et plus).*

Méthode de Golgi.

De place en place, les cellules pyramidales ont leurs contours irréguliers. Les prolongements offrent l'aspect fusiforme, moniliforme ou encore fortement variqueux surtout à la partie terminale des prolongements. Les appendices sont raréfiés. En d'autres points de l'écorce cérébrale, ces cellules paraissent normales.

Les cellules de Purkinje sont modifiées en plus grand nombre que les cellules pyramidales. Les contours sont fortement déchiquetés. Le volume est plus grand que normalement. L'état variqueux des prolongements protoplasmiques est plus généralisé, les appendices raréfiés n'ont pas disparu.

Méthodes de Nissl et d'Ehrlich.

Les modifications structurales sont assez profondes dans les cellules pyramidales comme dans les cellules de Purkinje. Les noyaux plus ou moins visibles sont colorés presque autant que le protoplasma et sont refoulés vers un des bords du corps cellulaire. La chromatolyse est presque totale.

4.° *Sur l'animal revenu à lui-même aprés une anesthésie d'une heure.*

Par la méthode de Golgi, la seule que nous ayons jusqu'ici utilisée dans cette série d'expériences, les cellules pyramidales, comme les cellules de Purkinje, ont récupéré leur état à peu près normal. Les prolongements protoplasmiques, ont repris leur calibre régulier et sont pourvus de nombreux appendices; cependant, dans quelques-uns des prolongements des cellules de Purkinje il y a encore, à la partie périphérique des prolongements, un léger état fusiforme qui ne tarderait pas à disparaître. Cet état peut être considéré comme une transition entre l'état en boules ou variqueux et l'état normal ou régulier. La cellule de Purkinje ayant été la premiere touchée et la dermiére à se reconstituer.

***

Il résulte de nos recherches que sous l'influence du sœmnoforme qui, ainsi que tous les anesthésiques, doit être considéré comme une substance plus ou moins toxique, il se produit un certain nombre de modifications portant sur les cellules de Purkinje, de l'écorce cérébelleuse et sur les cellules pyramidales de l'écorce cérébrale. Nous réservons pour un mémoire ultérieur les résultats des recherches que nous poursuivons sur d'autres régions du nevraxe.

D'accord avee Demoor, Melle Stefanowska, Havet et Wright, pour des anésthésiques différents, nous constatons la rétraction des appendices et la production parallèle de varicosités.

Lugaro, Azoulay, Soukhanoff n'ont pas observé ces modifications. L'entcnte est peut-être possible si on considère que les anesthésiques n'agissent pas indistinctement sur tous les neurones, mais sur quelques-uns seulement ou plutòt sur quelques territoires, le reste de l'écorce cérébrale, par exemple, conservant son état en apparence normal.

Avec Binz, Nissl et Wright nous observons également des modifications structurales portant principalement sur la forme du corps cellulaire, sur le noyau et sur les granulations chromophiles (chromatolyse).

Nos recherches nous permettent de faire ressortir quelques points intéressants que nous devons maintenant mettre en évidence:

1.° Sur les modifications de la cellule de Purkinje et de la cellule pyramidale, sous l'influence, (a).—Anesthésique, (b).—Toxique du Sœmnoforme.

Les états fusiformes, moniliformes, variqueux irréguliers paraissent représenter dans les prolongements une modification fonctionnelle, sinon pathologique, de l'état normal. Nous pourrions même, à la suite de nombreuses observations, établir une gradation entre ces divers états dérivant les uns des autres.

L'état fusiforme étant le premier degré, le degré de modification extrême est représenté par l'état en boules irrégulières et irrégulièrement placées, unies entre elles par un fin filament.

2.° Sur le mode d'apparition de ces divers états qui débutent par la partie du prolongement la plus éloignée du corps cellulaire, pour de là envahir peu a peu dans la direction de ce dernier.

3.° Sur la réparation du neurone à la suite d'une anesthésie massive et prolongée (1 heure et plus).

La réparation se fait assez vite puisque, moins d'une heure après, la cellule de Purkinje et la cellule pyramidale sont redevenues à peu près normales. La réparation commence à partir du corps cellulaire pour gagner l'extrémité libre des prolougements; elle est plus rapide, sur la cellule pyramidale que sur la cellule de Purkinje.

4.° Sur la distinction qu'il nous parait utile d'établir entre les états modificatifs des prolongements et l'état perlé. Ce dernier semble appartenir à l'état normal; il se différencie des autres par la régularité de forme, d'aspect et de succession.

5.° Sur les appendices filiformes et piriformes.

Ces appendices persistent plus ou moins rarifiés même dans l'anesthésie massive et prolongée. Leur raréfaction se produit surtout au niveau des parties variqueuses des prolongements.

6.° Sur les modifications de structure du corps cellulaire où nous avons noté la chromatolyse qui débute généralment par la périphérie; et sur les altérations du noyau et du nucléole dans l'anesthésie massive et prolongée.

7.° Nous réservons enfin, pour terminer, l'étude comparative des modifications de la cellule de Purkinje et de la cellule pyramidale sous l'anesthésie par le sœmnoforme.

Au début de l'anesthésie, la cellule de Purkinje est touchée, la cellule pyramîdale reste intacte.

Il y a là une sorte d'affinité élective de l'anesthésique pour cet élément cellulaire du cervelet.

C'est seulement dans l'anesthésie massive et prolongée, dans la saturation en quelque sorte par l'anesthésique, que la cellule pyramidale succombe à son tour.

Cette notion d'électivité d'une substance chimique, toxique, comme l'est tout anesthésique, nous ouvre immédiatement deux horizons nouveaux.

Tout d'abord, quel est le mécanisme d'action du Sœmnoforme sur le cervelet, sur ses éléments cellulaires et sur les rapports de ces éléments cellulaires avec les différentes parties du nevraxe? Quels sont les territoires précis touchés par le Sœmnoforme dans le cervelet?

Ensuite, comment se fait-il qu' un anesthésique agissant ou paraissant agir sur le cervelet puisse entrainer la perte des sens et de l'état conscient?

S'agit-il d'une solution de continuité placée subitement sur le trajet des voies centrales? Nous ne pouvons pas l'expliquer.

Il nous suffit de constater le fait d'observation qui nous rend compte d'ors et déjà, a priori, des dangers moindres que présenté l'administration du Sœmnoforme, qui, dans l'anesthésie de courte durée, amène l'assoupissement sans intéresser d'une façon directe l'écorce cérébrale.

Cette notion d'électivité d'une substance pour un territoire déterminé du système nerveux n'a rien qui puisse nous étonner.

Nous savons, par exemple, que le chloroforme, l'éther, l'alcool, agissent de préférence sur l'écorce cérébrale, que la cocaïne agit électivement et à doses modérées sur les terminaisons périphériques des nerfs sensitifs, que la strychnine affectionne les éléments cellulaires de la moëlle épinière, que la nicotine (Langley) paralyse les cellules

nerveuses des ganglions sympathiques, et enfin que certains poisons ont pour but terminal le système nerveux du cœur. Nos recherches nous conduisent à cette conclusion que le Sœmnoforme se porte d'abord par affinité sur le cervelet et secondairement sur le cerveau.

BIBLIOGRAPHIE

(2) Demoor.—De la plasticité morphologique des neurones cérébraux (Archives de biologie. Tome, XII-1896-Arch. Belges).

Le mécanisme et la signification de l'état moniliforme des neurones.—Traveaux du laboratoire de l'Institut Salvay-1898).

(4) Havet.—L'état moniliforme des neurones chez les invertébrés avec quelques remarques sur les vertébrés (La cellule t. 16. 1898).

(5) Lugaro.—Nuovi dati e nuovi problemi nella patologia della cellula nervosa. Revista di patologia nervosa e mentale. (Vol. 1. 1896).

Sulle modificazioni morfologischa funzionali dei dendriti della cellula nervosa. (Hist. Août 1898).

(9) Soukhanoff.—Contribution à l'étude des modifications que subissent les prolongements denditriques des cellules nerveuses sous l'influence des narcotiques. (La cellule. T. XIV-98).

L'anatomie pathologique de la cellule nerveuse en rapport avec l'atrophie variqueuse des dendrites de l'écorce cérébrale (Ibid. 98).

(1) Azoulay.—Psychologie histologique et texture du systéme nerveux. Année physiologique 1895.

(6) Marinesco.—Histologie pathologique de la cellule nerveuse. (Congrés de Moscou, 1897).

(10) Melle. Stefanowska.—Action de l'éther sur les cellules cérébrales. (Journal de neurologie. Bruxelles, 1900.)

Les appendices terminaux des dendrites cérébraux et leurs différents états physiologiques.

Travaux de l'Institut Solvay 1898 et Archives des Sc. Physiques et naturelles (Genève) 1901.

(11) Wright.

(7) Math. Duval.—Traité d'Histol. 2 edition. Paris 1901.

(8) Renaut.—Traité d'Histol. pratique. T. 2, 1899.

(3) Van Gehuchten.—Anatomie des syst. nerveux de l'homme: 3me edit. 1 vol. 1900).

NOTE SUR LES RAPPORTS DES TERMINAISONS NERVEUSES MOTRICES AVEC LES FIBRES MUSCULAIRES STRIÉES CHEZ LE LAPIN ET CHEZ LA TORPILLE

par Mr. M. CAVALIÉ (Bordeaux).

1.° *Terminaisons en grappes, chez le lapin et chez la torpille.*

Le rameau nerveux primaire qui se rend à chaque grappe est en dehors du sarcolemme, la grappe formée par les ramuscules nerveux (secondaires), et par les noyaux (d'arborisation et fondamentaux), sont sous cette enveloppe.

2.° *Terminaison en ombelle, chez la torpille.*

Les rameaux nerveux primaires, tigelles de l'ombelle, émanés d'une branche nerveuse sout groupés et placés hors du sarcolemne. Le chapeau de l'ombelle (pseudo-plaque), (ramuscules terminaux, noyaux d'arborisation, noyaux fondamentaux) est situé sous cette enveloppe.

3.° *Terminaison en plaques motrices.*

Les rameaux primaires, les ramuscules terminaux (secondaires), les noyaux sont sous le sarcolemme.

4.° *Rapports des terminaisons avec la substance musculaire.*

Le myolemme semble se dédoubler pour envelopper les terminaisons. Mais ce n'est qu'une apparence; il n'existe pas de membrane entre la substance musculaire et la plaque motrice, ou terminaison en ombelle, ou terminaison en grappes.

Je n'ai pas constaté, d'autre part, la pénétration de fibrilles nerveuses dans l'intérieur de la fibre musculaire striée.

«SUR LES VARIATIONS DES OS DU CRANE DE L'HOMME»

Rapport de Mr. LE DOUBLE (Tours).

Si ces variations sont importantes à connaître pour le médecin et le chirurgien, elles ne le sont pas moins pour l'anthropologiste et l'ethnologue.

En raison de leur diversité, de leur fréquence et de leur nombre, elles informent, en effet, la doctrine de la fixité du système osseux dans l'espèce humaine.

En raison de leur apparition plus commune dans certains groupes ethniques, elles doivent être consultées comme les autres caractères anatomiques sur lesquels on se fonde pour déterminer la nature et le classement des principales divisions de la famille humaine.

Ces variations peuvent être divisées en deux grandes classes dont la seconde comprend plusieurs subdivisions:

1. Les variations reversives, théromorphiques, atavistiques ou d'héritage qui reproduisent ou tendent à reproduire dans le crâne humain une disposition animale.
2. Les variations qui n'ont ancun caractère reversif.

I

VARIATIONS REVERSIVES

Avant d'attribuer à un vice de conformation des os du crâne humain un caractère reversif, il faut en chercher la trace d'une espèce dans une autre, s'inquiéter si elle paraît faire partie de l'évolution ontogénique ou phyllogénique des *vertébrés supérieurs*, s'il constitue une disposition habituelle chez les *anthropoïdes* ou leurs plus proches voisins zoologîques, si cette disposition est plus commune dans les races humaines, regardées comme inférieures, que dans les autres,

Parmi les variations reversives du crâne humain qui semblent les moins discutables, sont les suivantes:

Occipital.

Apophyse linguiforme du lambda; *torus occipitalis transversus*,

apophyse paramastoïde; condyle basilaire médian, interpariétal, fossette vermienne, renflement cérébelleur moyen, etc.

Parietal.

Rapprochement de la ligne courbe supérieure du bord supérieur de l'os. Développement très acusé des deux lignes courbes; augmentation de nombre des lignes courbes; crête sagittale, etc.

Frontal.

Apophyse épineuse orbitaire interne, amplitude extrême des sinus frontaux; visière frontale; prolongement en arrière de la partie moyenne du bord coronal; prolongements descendants pré-lacrymaux, inter-lacrymo--etmoïdaux, rétro-ethmoïdaux; suture métopique basilaire; défaut de fermeture du cercle orbitaire en dehors, etc.

Ethmoïde.

Quatrième cornet ethmoïdal ou cornet suprême; dévoleppement exasgéré de la bulle ethmoïdale et des cornets; subdivision dans le sen- antéro-postérieur de chacune des gouttières olfactives en deux régions, etc.

Sphénoïde.

Canal crânio-pharyngien; canal émissaire caverneux; lamina orbitalis du presphénoïde, absence du trou optique; communication du trou grand rond et de la fente sphénoïdale, du trou ovale et du trou déchiré postérieur, prolongement ethmoïdal du jugum sphénoïdal terminé en avant par une épine ethmoïdale et deux *alæ minimæ*; élargissement de l'aile externe de l'apophyse ptérygoïde; arc sous-jugal et supra-jugal, etc.

Temporal.

Indépendance compléte chez l'adulte de la portion écailleuse; horizontalité de la suture temporo-pariétale externe; Aqueduc de Verga; gouttière pétro-squameuse; trous sus-glénoïdien, post-glénoïdien et pétreux antérieur; pterion en Y renversé et en K; canal trigéminal; ossification de la chaîne hyoïdienne, etc.

II

VARIATIONS NON REVERSIVES

A, *Par ossification de la dure-mère ou d'un ligament fibreux.*

Parmi les variations des os du crâne humain provoquées par l'ossification d'une région limitée de la dure-mère, on peut citer:

La crête occipitale; les crêtes endo-frontales verticales médiane et latérales; le canal retro-jugulaire; le trou optique double; l'osselet pétreux pré-annullaire, le trou condylien antérieur double, triple et quadruple, etc.

Et parmi les *variations déterminées par l'ossifications totale ou partielle d'un ligament fibreux*:

L'union en crochet; les reliefs osseux péribasiques; le canal trochleáire du frontal; le canal clino-carotidien et clino-clinoïdien; le porus crotaphytico-Çuccinatorius, le trou épineux de Civimni, le trou sus-orbitaire, etc.

B, *Par impression vasculaire, nerveuse, méningée, tendineuse et glandulaire.*

Elles sont dues à l'entrave qu'apportent à l'accroissement des os dans les points où les touchent les vaissaux, les circonvolutions cérébrales, les filets nerveux, les meninges, les tendons, les glandes, etc.

A ce genre de variations se rattachent les différences de dimensions, de nombre, d'anastomoses, de situation des nervures de la feuille de figuier; les dissemblances des fosses cérébrales de l'occipital, de la fossette trochléaire de l'oblique supérieur de l'œil et de la fossette de la glande lacrymale, etc.

C, *Par modification de forme et d'étendue non ataviques des os du crâne et l'apparition entre ces os, d'os surnuméraires (os Wormiens.)*

A cet ordre d'anomalies, appartiennent, l'augmentation ou la réduction de dimensions de certains os crâniens, leur changement de configuraton; les os épacial, lambdoïdien, astérique, sphéno-pétro-basilaire, obélique, médio-frontal, parazygomatique, zygomatico-malaire, ptérique. etc.

D, *Par augmentation du nombre des points d'ossification normaux.*

Dans cette classe de variations il faut ranger: les os de Kerckring, squamo-condylien; le pariétal et le temporal écailleux tripartite,

quadripartite; la division en deux fragments superposés du dos de la selle turcique, etc.

E, *Par excès de pressions ou défaut de pressions physiologiques ou pathologiques du cerveau et des méninges*

Dans ce genre de vices de conformation sont compris: le métopisme, la division chez l'adulte de la squame de l'occipital en quatre pièces, la persistance longtemps après la naissance des fontanelles craniennes ou, inversement, leur oblitération précoce; la division par une suture des ailes du présphénoïde; la béance des sutures crâniennes chez les hydrocéphales; les déviations de l'apophyse crista-galli, etc.

F, *Par dystrophie physiologique ou pathologique.*

L'atrophie sénile de la voûte du crâne; les condyles occipitaux, le basilaire, les apophyses mastoïde et paramastoïde; la disparition totale ou partielle de la paroi inférieure du canal carotidien; les perforations du dos de la selle turcique, le canal basilaire médian, le sulcus sagittalis externus; la dépression prélambdoïdienne; le bourrelet exo-cranien médio-frontal; l'apophyse mastoïde scléreuse, etc.

Enfin dans une dernière classe de variations:

G, *Les variations-monstruosités* des os du crâne, il faut placer toutes celles dont, en raison de l'insuffisance de nos connaissances actuelles en anatomie comparée, en histologie, en embryologie, le mode de genèse nous échappe encore ou est très discuté: l'absence totale ou partielle des pariétaux du frontal, de l'écaille de l'occipital ou du temporal; la fossette pharingienne; la division en quatre facettes des condyles de l'occipital; l'apophyse clinoïde postériure intermédiaire, l'apophyse mastoïde surnuméraire; l'augmentation et la diminution de nombre des trous pariétaux et des trous mastoïdiens, etc.

Parmi ces variations des os du crâne, il convient de remarquer qu'il y en a, comme parmi celles des muscles, qui sont des *variations par adaptation,* des *variations progressives,* des variations indiquant dans quel sens va évoluer dans l'avenir la conformation de ces os: la suture bifrontale; la disparition de l'empreinte ou l'empreinte peu prononcée des plis cérébraux sur l'endocrâne, celle des trous, sus-glénoïdien, postglénoïdien et squameux antérieur, l'absence de continuité de la ligne temporale inférieure et du bourrelet occipital transverse; l'effacement des lignes temporales; l'abaissement de la ligne temporale supérieure; l'allongement dans le sens transversal de la petite aile du sphénoïde et l'articulation xypho-pariétale, etc.

En somme on est mieux renseigné à l'heure présente sur les varia-

tions des os que sur celles des muscles. Ainsi le nombre de leurs variations-monstruosités s'élève à un chifre peu élevé, et cela est aussi vrai pour les os du crâne que pour tous les autres os du corps, relativement à celui des variations-monstruosités des muscles. Cette différence tient, sans donte, à ce que, dans tous les *vértébrés,* y compris l'homme, les os sont plus faciles à étudier que les muscles parceque: les premiers sont moins nombreux et plus faciles à conserver que les seconds; le dévéloppement du système osseux est mieux connu que celui du système musculaire; l'ostéologie comparée, est une science plus avancée que la myologie comparée et que l'ostéologie paléontologique complète les données de l'anatomie et de l'embryologie humaine et comparée.

Si les variations des os du crâne de l'homme sont, ainsi que les variations de son système musculaire, plus communes dans un groupe ethnique que dans un autre, il n'est pas démontré péremptoirement que dans un même groupe ethnique, elles soient plus fréquentes chez la femme que chez l'homme et toutes choses égales d'ailleurs, chez les criminels et les aliénés. Tout ce qui'il est permis de dire c'est que pour les os du crâne humain, de même que pour le système musculaire de l'homme, les variations de ces os, qui sont de nature reversive, rattachent, par d'étroits et nouveaux liens, l'homme aux autres *Mammifères,* tandis que celles qui sont de nature progressive l'en éloignent. Il n'est pas plus possible de déduire de l'étude des vices de conformation des os du crâne humain, que de ceux des muscles humains, toute l'histoire de l'homme, son origine, sa généalogie ni les parentés présentes ou passées qu'elle comporte.

COMMUNICATIONS

APARATÓ ÓPTICO CENTRAL DE LAS AVES REPTILES Y LÓS BATRÁCEOS

por el Dr. PEDRO RAMÓN Y CAJAL (Zaragoza)

I

De nuestras recientes investigaciones en los centros ópticos de las aves reptiles y de los bratáceos, podemos sacar la siguientes conclusiones:

No es verosimil la existencia en estos seres de vías opticas centrales directas, quê á semejanra de lo que acaece en los mamíferos, enlacen los centros receptores de las corrîentes setinianas con *territorios óptico-corticales.*

En cambio, el análisis anatómico nos ha conducido al descubrimiento de ciertas vías cortas centrales, capaces, á nuestro entender, de suplir esta deficiencia y mediante las cuales pueden establecerse vínculos dinámicos entre las neuronas que pueblan los lóbulos ópticos, cuerpos geniculados y las piramides de la esfera cerebral.

La corriente óptica central más importante se genera en los lóbulos ópticos, y tienen como conductores á las fibras de la *comisura de Gudden.*

A este haz afluyen numerosos axones dimanados de cospúsculos del lóbulo óptico, los cuales se conexionan mediante sus penachos protoplasmáticos con las arborizaciones finales de las fibras retinianas, según demostraron mi hermano y Van Gehuchten, en las aves, y comprobamos nosotros en los demás vertebrados.

En su tránsito intratalámico la *comisura de Gudden* de los vertebrados inferiores, suministra abundantes colaterales á la región postero-lateral del *nucleus rotundus thalami*, que se consumen mediante tenues ramitas finales entre los corpúsculos propios de este ganglio, y cuyas arborizaciones se entremezclan con las dimanadas de las fibras descendentes del fásciculo *strio-thalamicus* de Edinger.

Como Edinger y nosotros demostramos ya hace tiempo, las fibras ascendentes del fásciculo *strio-thalamicus* tienen su origen en los axones de los corpúsculos del citado centro talámico, pudiendo ser éstas las encargadas de conducir al cerebro las corrientes nerviosas nacidas en los lóbulos ópticos y transportadas por las colaterales de comisura de Gudden al *núcleo redondo.*

Esta afirmación ofrece en su apoyo el hecho comprobado por nosotros de que muchas de las fibras ascendentes del llamado fásciculo *strio-thalamicus*, no se consumen en el interior del ganglio basal del cerebro, sino que se asocian á las fibras del fásciculo *septo-mesocephalicus de Edinger* y penetran en la corteza cerebral.

Los corpúsculos del núcleo redondo y sus axones ascendentes, forman por lo tanto la vía indirecta que enlaza los lóbulos ópticos con los centros corticales, en las aves, en los reptiles y en los batráceos.

II

De los diversos núcleos del *cuerpo geniculado* que reciben colaterales y arborizaciones finales del *tractus ópticus* surgen dos hacecillos nerviosos, verdaderas vías *reflejo-motoras* para el bulbo y la médula y denominados *stilus corp. geniculati* anterior y posterior.

Las fibras constitutivas de estos haces son los axones de los cor-

púsculos piramidales que pueblan los citados núcleos, cuyos corpúsculos absorben por sus *dendritas periféricas* las corrientes venidas de la retina.

En su camino descendente por las regiones talámicas inferiores, atraviesan las fibras de los *stilus geniculati* dos núcleos que denominaremos *núcleos del stilus,* y los cuales están situados por delante y por fuera del núcleo de Bechterew del *fascículo longitudinal posterior*.

En el interior de estos núcleos dejan las fibras geniculadas, abundantes colaterales para los corpúsculos de estos centros, y de los cuales nacen axones de curso ascendente que siguen el camino de la vía piramidal.

Los corpúsculos de los núcleos del stilus, originan la vía central indirecta, tendida entre los cuerpos geniculados y el cerebro en los vertebrados inferiores.

«APARATO OLFATORIO DE LOS BATRÁCEOS.»

por el Dr. PEDRO RAMON Y CAJAL (Zaragoza).

Los *bulbos olfatorios* de los batráceos están compuestos de una masa central ó bulbos *principales*, soldados incompletamente, y dos focos laterales que podemos denominar *bulbos accesorios*.

La constitución íntima de los *bulbos principales* es, en lo esencial, idéntica á la de los otros vertebrados, según demostraron nuestras observaciones y las de C. Calleja. Pueden reconocerse en ellos las siguientes capas:

1.ª *Capa de las fibras olfatorias superficiales.*—Contiene las fibrillas de los nervios olfatorios, algunos corpúsculos nerviosos idénticos á los granos externos de Kölliker, y elementos neuróglicos estrellados de difícil impregnación con el método de Golgi-Cajal. Terminan estas fibras en arborizaciones libres intraglomerulares, como ya demostramos nosotros en las aves.

2.ª *Capa glomerular.*—Su composición no difiere nada de la de los otros vertebrados. En la constitución de los glomérulos toman parte los siguientes factores: penachos protoplasmáticos de los corpúsculos mitrales y empenachados, y dendritas ramificadas de los granos externos; arborizaciones de las fibras periféricas. Las células ependimales suministran ramitos vellosos intraglomerulares también.

3.ª *Capa de las células empenachadas y mitrales.*—Lo que caracteri-

za á estos elementos en los batráceos, es la gran longitud de sus apéndices protoplasmáticos y la particularidad especial de repartir estas prolongaciones por glomérulos situados en ambos lados de la masa *bulbo-central.*

No todos los corpúsculos empenachados proyectan al través del rafe medio sus prolongaciones dendríticas; pero esta circunstancia se comprueba en los que están situados en las proximidades del plano medio ó *surco medial bulbar.*

En los batráceos no pueden distinguirse con claridad los dos tipos celulares estudiados por S. Ramón y Cajal en los mamíferos, ó sean el tipo mitral y el empenachado. Ambos ofrecen aquí idéntica morfología y hasta parecen ser simples variantes de tamaño de un corpúsculo único.

4.ª *Capa de los granos internos.*—Constituyen una masa celular apretada, que rebasa el perímetro de la masa bulbar *principal* y *accesoria.* Su morfología es parecida á la de los granos de los mamíferos, si bien ofrecen una notable discrepancia en la dirección de sus apéndices dendríticos; mientras que en los primeros una rama es periférica y la otra central, en los batráceos, ambas marchan oblicuamente hacia afuera. Un examen minucioso de la verdadera trayectoria de las ramas de los granos en los batráceos, demuestra que mientras la una se distribuye por los sitios de tránsito de las fibras centrales olfatorias, la otra se agota mediante ramitos espinosos en la región glomerular inferior, sin penetrar jamás en los plexos intra-glomerulares.

Conceptuamos verosimil, por lo tanto, la opinión de mi hermano, el cual considera á los granos como elementos que asocian los corpúsculos empenachados con las fibras de proyección cortical.

5.ª *Capa fibrilar profunda.*—No constituye en los batráceos un extracto bien demarcado como en los mamíferos; fórmanla regueros de gruesas y delgadas fibras, que surcan á diversas profundidades la región de los granos internos. En su curso, las fibras centrípetas de esta capa suministran ramas de conexión para las periféricas del bulbo.

6.ª *Capa epitelial.*—Está formada por una hilera de corpúsculos epiteliales, provistos de una expansión radical ramificada y un cuerpo interno armado de pestañas ventriculares.

Radiación olfatoria central.—La componen dos sistemas de fibras olfatorias centrales; 1.°, las fibras *centrípetas* nacidas en el bulbo y de curso intracerebral; 2.°, las fibras *centrífugas* originadas en el cerebro y distribuídas en el bulbo.

Las primeras son en general gruesas; forman corrientes de dirección distinta, cuya persecución precisa es en extremo difícil, pues no engendran *tractus ó raíces* bien individualizados como acaece en los vertebrados superiores.

He aquí las *radiaciones bulbo-corticales* más importantes, según se deduce de nuestras recientes investigaciones.

Radiación bulbo-córtico-occipital.—Es un haz fibrilar mixto engendrado parte en el bulbo y parte en la corteza. Sus fibras centrípetas provienen de la región superior de los bulbos, atraviesan nuestro *lóbulo post-olfatorio* y caminan por una región celular especial situada entre el *septum* y el ganglio inferior del segmento interno de las vesículas, región ya mencionada por Edinger, y alcanzan al fin el polo occipital del cerebro. En este punto terminan las fibras más posteriores de la radiación *bulbo-cortico-occipital*, mediante amplias arborizaciones libres. Es indudable, por lo tanto, que las pirámides que habitan la región citada tienen conexión fisiológica con las células empenachadas y mitrales del bulbo olfatorio. Esta región, así como todo el ángulo superior de la corteza, corresponde al *asta de Ammon de los reptiles* y *mamíferos*.

Además, en su tránsito por el segmento interno del cerebro, esta radiación da colaterales para las células de la región celular del *septum* que atraviesa en su curso, y suministra fibras ascendentes para el ángulo dorsal de la corteza.

Las fibras centrífugas de esta radiación se engendran verosimilmente en los territorios celulares citados, aun cuando debemos advertir que no nos ha sido dable percibir este origen de un modo preciso. Estas fibras son tenues y forman arborizaciones de tallitos finos y laxos en la región de los granos internos y capa de las células empenachadas. Jamás hemos visto penetrar esta arborización en los plexos glomerulares.

Radiación bulbo-cerebro-basal. Es la vía más importante de conducción central, puesto que comprende el mayor número de axones bulbares. Forman esta radiación fibras gruesas que irradiando de la parte posterior del bulbo, afluyen al polo frontal de la corteza en cuyo punto se condensan en un haz curvilíneo que camina hacia adentro y abajo y el cual pasa por el interior del *lóbulo post-olfatario* dando á los corpúsculos de este centro numerosas colaterales. Por último, sus fibras descienden al ángulo basal del cerebro, describiendo largas inflexiones y se distribuyen por las células que pueblan esa región. Corresponde este territorio á la región basal olfatoria de los reptiles, descrita por Koppen y Edinger.

3.° *Radiación de la comisura olfatoria.* No es empresa sencilla el inquirir el derrotero del *tractus comisuralis* en los batráceos. En recientes investigaciones hemos seguido su curso con entera claridad, y hemos comprobado que este hacecillo olfatorio no guarda conexión alguna con el tramo superior de la comisura anterior del cerebro, como supuso Bellonci. Está formado por un tenue hacecillo de fibras finas y paralelas que marcha oblicuamente por el cuerpo estriado ó *ganglio basal*, y aborda, muy lateralmente, el haz inferior de la comisura inter-cerebral. Este hacecillo, como ha demostrado S. Ramón y Cajal en los roedores, se origina en las células empenachadas pequeñas del bulbo, atraviesa la citada comisura inter-cerebral, penetra en el lado opuesto del foco bulbar y se extingue en arborizaciones finas y laxas en la región de los granos internos, sin penetrar jamás éstas en los plexos inter-glomerulares.

Radiación bulbo-cortical. De la parte lateral y superior de los bulbos principales, se destacan gruesos axones de las células empenachadas que marchan caudalmente por la región más externa de la corteza, serpenteando alrededor del cuerpo de las células piramidales é incurvándose bruscamente hasta penetrar en la zona molecular de esta región. Ya dentro de esta capa, las fibras bulbares, forman un haz denso que recorre en sentido antero-posterior toda la extensión del manto cerebral, llegando á confundirse con las fibras de la *comisura habenular* con las cuales al parecer se continúan. Aun cuando esta conexión es evidente, no nos atrevemos á afirmar que las fibras de la *radiación bulbo-cortical* formen parte de la comisura para la *habenula* porque en realidad jamás hemos podido observar todo el recorrido de estas fibras en su derrotero caudal.

Este territorio cortical es un centro olfatorio importante y con toda verosimilitud corresponde á la corteza esfenoidal del cerebro de los mamíferos. En cuanto á las fibras olfatorias que reparten por su interior numerosas colaterales, pueden asimilarse á la raíz externa olfatoria de los mamíferos.

Bulbos accesorios.—De éstos ha dado recientemente mi hermano una descripción muy detallada en los roedores.

En los batráceos aparecen situados en el interior de la corteza y muestran una composición muy afin á la que encontramos en los bulbos principales.

Contienen glomérulos olfatorios, granos externos, granos internos y células empenachadas, medianas y pequeñas. La única diferencia consiste en el tamaño menor de estos elementos, con relación á los

corpúsculos análogos de los bulbos principales, y en el menor número de sus penachos protoplasmáticos.

Las fibras centrales son también centrípetas y centrífugas y guardan conexiones directas con las pirámides cerebrales.

CONCLUSIONES

Existen en los batráceos dos centros bulbares distintos, uno central ó *bulbos principales*, soldados en la línea media y dos laterales independientes llamados *bulbos accesorios*.

La organización de estos focos olfatorios es muy semejante.

Estos centros sensoriales ofrecen conexiones múltiples con diversos territorios cerebrales.

Las regiones cerebrales que pueden calificarse de centros olfatorios, por recibir las radiaciones fibrilares engendradas en las células especiales del bulbo son: el ángulo superior de la corteza ó *asta de Ammon; la region basal del cerebro*; *la región externa de la corteza*, el *ángulo occipital* de la misma y el *lóbulo post-olfatorio*.

Discussion.

D.r SANTIAGO RAMON Y CAJAL hizo notar que, según recientes investigaciones suyas, en los mamíferos existe una vía olfativa de tercer orden, qne pone en comunicación la corteza olfativa esfenoidal con el asta de Ammon. Esta gran vía esfeno-ammónica que termina en los mamíferos en las venas plexiformes del asta de Ammon y *faccia dentata* ¿no tendría también alguna representación en los batracios y reptiles? ¿No existiría en éstos algún sistema de fibras olfativas terciarias que, naciendo en las diferente zonas ó focos olfativos de la corteza inferior, ascendiera á la corteza interhemisférica, paraje que representa, según Edinger y otros, el asta de Ammon rudimentaria de los vertebrados inferiores?

Dr. P. RAMON CAJAL contesta á estas preguntas diciendo que acaso exista dicha vía olfativa terciaria, pero que todos los esfuerzos hechos por él para observarla han fracasado, lo cual puede depender de la ampliación de conductores arribados á la citada región central interhemisférica que no consiente una persecución individual de las fibras de asociación intercortical.

LE CANAL EMISSAIRE CAVERNEUX DU SPHENOÏDE

par Mr. **LE DOUBLE** (Tours).

En plus de quelques *foraminula* donnant passage à des veinules diploctiques, on trouve anormalement non loin de l'extrémité antérieure de la gouttière caverneuse de la face supérieure du corps du sphénoïde humain, un orifice circulaire, auquel fait suite un canal qui, après avoir traversé de part en part, le corps du sphénoïde, en se portant obliquement de haut en bas et d'arrière en avant, débouche inférieurement dans le sillon situé entre la grande aile et le corps du sphénoïde, en avant de l'apophyse vaginale de l'aile interne de l'apophyse ptérygoïde, sur laquelle il se prolonge plus ou moins loin sous forme d'un sillon.

J'ai observé 6 fois sur 225 sujets masculins ou féminins ce vice de conformation: 5 fois des deux côtés (sur un homme de 35 ans, deux garçonnets, l'un de 4 ans, l'autre de 6 et deux fillettes, l'une de 5 ans et l'autre de 7 ans et 8 mois) et une fois du côté gauche seulement (sur un enfant de 8 ans et demi).

Toutes réserves faites, il est donc permis de supposer qu'il est plus souvent bilatéral qu'unilatéral, et plus commun dans la jeunesse et dans le sexe feminin.

Ainsi que son nom l'indique, ce canal donne passage à une veine émissaire. Sur l'enfant de 9 ans et demi, examiné par moi, où il ne siège que du côté gauche, il coexiste avec un conduit cranio-pharyngien. Calori a fait mention d'un cas analogue.

Anatomie comparée.—Le sang veineux de la masse encéphalique trouve chez les *animaux à station quadrupède*, et dont la tête doit s'abaisser fréquemment jusqu'à terre afin de prendre la nourriture, un dégorgement plus facile que dans l'espèce humaine. Chez ces animaux il y a, contrairement à ce qui existe chez l'homme, une division dans le courant veineux encéphalique: le courant des sinus latéraux ne vient pas se confondre, à sa sortie, avec celui des sinus caverneux; chacun d'eux a une issue différente. Presque toujours le sinus caverneux ou sus-sphénoïdal s'ouvre isolément dans le trou déchiré antérieur et le sinus latéral aboutit soit au trou déchiré postérieur, soit aux trous sus et sous-glénoïdiens lorsqu'il y a un conduit temporal. De plus, dans les *Équidés*, par exemple, on trouve sous le massèter et appliquée contre l'os maxillaire supérieur, entre la crête zygomatique et

la ligne des dents molaires, une veine considérable appelée veine alvéolaire. La disposition de ce vaisseau est des plus singuliéres: son extrémité antérieure s'ouvre dans la veine maxillaire externe; quant à l'extrémité postérieure elle traverse la gaîne oculaire, reçoit les veines de l'œil et s'engage, avec le nerf ophtalmique de la cinquième paire, dans un des conduiis sus-shénoïdaux, pour s'aboucher avec le sinus caverneux à l'intérieur du crãne. Dans son trajet cette veine qui peut être considérée comme un affluent de la dure-mère qui de la maxillaire interne recoit la veine dentaire inférieure le confluent des veines nasales, celui des veines palatines et envoie dans le conduit sous-sphénoïdal un mince rameau qui se jette dans le confluent sous-sphénoïdal.

Le vaisseau à sang noir que contient le canal émissaire caverneux du sphenoïde de l'homme fait, correspond à la veine alvéolaire des *Grands quadrupèdes domestiques*. Et comme d'un autre côté ce vaisseau est constant pendant la vie fœtale, il faut reconnaitre que, de même que le canal cranio-pharyngien, le canal émissaire caverneux, fait partie de l'évolution ontogénique de l'homme.

«FÓSSETTE ENDÓFRONTALE LATERALE»

par Mr. **LE DOUBLE** (Tours).

La portion verticale de la face endo-cranienne du frontale sur laquelle n'existent, sur les sujets normaux, que des sillons vasculaires, peut chez les imbéciles, les idiots, les microcéphales, etc., offrir, de même que la portion horizontale, des dépressions et des saillies, dites *impressions digitales* et *éminences mamillaires* en rapport avec les circonvolutions et les anfractuosités du cerveau. Quand il en est également ainsi de la face endo-cranienne des pariétaux et de celle de l'occipital, c'est-à-dire, quand la surface interne de la voûte du crâne ressemble à la base, on peut toujours en conclure que les circonvolutions cérébrales présentaient, dans ces cas, une grande simplicité.

En effet, plus elles sont riches, plus elles se tassent les unes contre les autres sans offrir de relief distinct; en sorte que l'os, en se développant, n'a aucune tendance á se déprimer dans les sillons qui les séparent. Chez les *singes*, ce caractère s'accentue progressivement à mesure qu'on s'abaìsse dans la série. Il est souvent assez prononcé pour qu'un moule endo-cranien permette de se rendre un compte très suffisant de

la morphologie cérébrale. Sur le crâne de Neanderthal on distingue parfaitement la place de la scissure de Rolando.

Parmi les impressions digitales endo-craniennes il en est une dont on ne parle jamais, bien qu'elle mérite de retenir l'attention, c'est celle que je propose d'appeler *fossette endo-frontale latérale*. Elle est normale, presque toujours bilatérale et située à la partie postero-externe de la voûte orbitaire sur laquelle elle se détache nettement en raison de ses dimensions, de sa forme arrondie et de son fond entièrement lisse ou peu rugueux. Elle loge l'anse la plus basse de la circonvolution frontale inférieure ou circonvolution de Broca. Elle est d'autant plus accusée que la voûte de l'orbite est plus convexe. Il serait assez curieux de savoir si elle est également plus marquée chez les sujets dont le pied et le cap de la 3 e circonvolution frontale horizontale sont plus développés, c'est-à-dire, chez ceux qui sont doués d'une grande facilité de parole. Celle de Gambetta correspond, comme grandeur, au moteur verbal exceptionnel, incomparable, qu'il possédait.

DE LA FORME DIFFERENTE DE LA PORTION DURE DU CONDUIT AUDITIF EXTERNE

dans la race blanche et dans les races américaines anciennes et modernes et principalement dans celles où la pratique de la déformation artificielle du crâne est encore en usage,

par Mr. le DOUBLE (Tours).

Quand on examine un certain nombre de crânes humains on s'aperçoit que l'orifice externe de la portion dure du conduit auditif externe affecte tantôt la forme d'une ellipse à grand diamètre horizontal antéro-postérieur, c'est-à-dire, est aplatie de bas en haut, tantôt la forme d'un cercle, tantôt la forme d'une ellipse à grand diamètre vertical ou oblique de bas en haut et d'arrière en avant.

Désireux de savoir si ces divers modes de conformation se rencontrent dans les mêmes proportions dans tous les groupes ethniques, j'ai demandé à quelques anatomistes étrangers d'étudier, á ce point de vue et à mon intention, les crânes humains figurant dans leurs collections ostéologiques et j'ai, de mon côté, procédé à une enquête analogue en France. C'est ainsi que sur 1017 crânes d'Européens appartenant à l'Université de Bologne, le professeur Valenti m'a man-

dé qu'il en avait rencontré 816 (80,2 °/₀) dont l'orifice externe de la portion osseuse du conduit auditif externe avait la forme d'une ellipse à grand diamètre horizontal antero-postérieur, 127 dont cet orifice avait une forme circulaire et 74 (7,2 °/₀) était réduit à l'état d'une fente verticale ou oblique de bas en haut et d'arrière en avant. Sur 922 crânes d'Européens, j'ai noté, pour ma part, le premier mode de conformation sur 701 (76,1 °/₀), le second sur 129 (13,6 °/₀), le troisième sur 92 (9,8 °/₀). Le dernier de ces trois modes de conformation, qui est le plus exceptionnel dans la race blanche parait, au contraire, être le plus commun dans les races américaines et acquérir son maximun de fréquence dans celles de ces races où la pratique de la déformation cranienne a été, ou est encore en usage. Elle s'observe, dit Clarence J. Blake (1), «sur presque toutes les 637 têtes de Perúviens anciens et de Mounds-Builders qu'il a vues».

Il existe sur 82 crânes (sur 75 déformés et 7 non déformés) sur 97 dont 75 déformés et 22 non déformés de Péruviens, de Chichimèques, de Taroumeras Durango Anciens, d'Indiens Papagos (Méxique), de Péruviens modernes que j'ai trouvés deci-delà, au Musée Broca de la Société d'Anthropologie de Paris, aux Muséums de Lyon, de Bordeaux, etc. Sur 17 crânes non déformés et 16 crânes deformés d'Américains du Nord, anciens et modernes, et 26 crânes non déformés et 84 crânes déformés de Péruviens et de Chiliens, anciens et modernes, qui sont la propriété du Musée de l'Université de Cambridge, le fils de mon savant ami, le professeur Alex. Macalissar, m'a écrit «qu'il avait constaté l'aplatissement d'avant en arrière de la portion dure dn conduit auditif externe, sur 47, 6 ₀/° des crânes non déformés et 56 °/₀ des crânes déformés d'Américains du Nord et 38, 46 °/₀ des crânes non déformés et 41, 66 °/₀ des crânes déformés des Chiliens et des Péruviens».

«COMMENT LE TENDON DE L'OBLIQUE SUPERIEUR DE L'OEIL

s'introduit-il, chez l'homme, dans l'anneau ostéo-fibro-curtilagineux qui lui sert de poulie de réflexion? Quelle est la direction de cet anneau?»

par Mr. **LE DOUBRE** (Tours).

Le tendon du muscle oblique supérieur de l'œil de l'homme se réfléchit, on le sait, dans un anneau ostéo-fibro-cartilagineux, appelé trochleé, dont Spigelius attribue la découverte à Fallope, et Riolan à

(1) Clarence J. Blake. *American Jour. of otology*, 1880.

Rondellet, le maître de Rabelais. Cet anneau, situé au niveau de l'angle supero-interne de l'orbite, à quelques millimètres en arrière de l'arcade orbitaire, est formé par le frontal creusé en ce point d'une petite depression à peine accusée et sur le périoste de laquelle est fixé solidement, en haut et en arrière et en bas et en avant, un court et étroit ligament fibreux qni s'unit, en dehors, à l'extrémité correspondante d'un demi-cercle cartilagineux. Ce demi-cercle cartilagineux est composé d'un périchondre épais entourant une substance fondamentale homogène peu abondante. Il se montre de fort bonne heure; il est très reconnaissable vers le 2e mois de la vie intra-utérine et s'observe même sur des coupes microscopiques de crânes sur lesquels commencent à apparaître les premiers centres d'ossification.

Anormalement les liens fibreux qui rattachent le croissant cartilagineux de la trochleé de l'oblique supérieur de l'homme à la paroi interne de l'orbite et ce croissant cartilagineux lui-même, peuvent s'ossifier pour constituer un canal osseux, *canal ou trou osseux trochléaire*. C'est dans le traité d'anatomie de Jamain que j'ai trouvé la plus anciene indication de cette anomalie. Elle y est signaleé en ces termes: «Chez quelques sujets la poulie (du grand oblique de l'œil) est ossifieé». En 1853, Stambio a reproduit textuellement dans son *Traité élementaire d'anatomie descriptive* cette phrase écrite un an avant par Jamain. La seule observation détaillée de ce vice de conformation que je connaisse, est due à Giacomini.

Dans ce cas qui a été rencontré sur le crâne d'un jeune soldat, l'anneau trochléaire était transformé à droite, en un tube osseux, mesurant 4 m. m. de diamètre, à grand axe dirigé de haut en bas, de dehors en dedans et un peu d'avant en arrière, par deux épines *(épines trochléaires supérieure et inférieure)* articulées entre elles, en bas et en dehors, au moyen d'une suture harmonique. A gauche, les extrémités de ces épines étaient encore séparées l'une de l'autre par un petit espace linéaire dans lequel on pouvait introduire la pointe d'une aiguille et qui était évidemment comblée, á l'état frais, par un cartilage intersutural, reliquat du cartilage hyalin de la poulie de renvoi du grand oblique de l'œil, qui n' avait pas été envahi par l'ossification.

Ce crâne présentait, de plus, deux variations reversives: un processus frontal de la squame du temporal et un hamule facial de l'unguis. En 1883 un concours était ouvert à l'Ecole de Médecine de Tours et les candidats avaient à preparer les muscles de l'œil. Parmi les diverses pièces sèches déposées, il en était une dont la poulie de réflexion du tendon du muscle grand oblique de l'œil gauche, était complètement ossifiée, alors que celle du muscle homologue du côté opposé

était normale. J'ai conservé le crâne qui offrait cette malformation et qui est celui d'une femme de 45 ans, morte de fièvre typhoïde à l'hôpital général de Tours. Il appartient au type brachycéphale et, sauf un os ptérique gauche, une fossette cérébelleuse moyenne assez accentuée, n'est remarquable que par l'anomalie en question. La trochlée orbitaire gauche est constituée par un canal osseux dans l'orifice inférieur duquel s'insinue pour gagner la sclérotique le tendon du muscle grand oblique de l'œil et dont les parois, rugueuses extérieurement, lisses intérieurement, ne montrent aucune trace de suture. L'axe de ce canal dont les ouvertures d'entrée et de sortie ont la même largeur (5 m. m.) est dirigé obliquement de haut en bas, de dehors en dedans et un peu d'avant en arrière. L'orbite est mésosème. *(Indice 83,2)*

L'ossification complète de la trochlée orbitaire permet de déterminer quelle est la direction de cette trochlée et quel est celui de ses deux orifices dans lequel s'introduit le tendon de l'oblique supérieur de l'œil. Quand on consulte les principaux traités d'anatomie humaine français et étrangers on est surpris de la différence qui existe, je ne dirai pas dans le texte, car dans tous il est muet sous ce rapport, mais dans les dessins qu'ils donnent de la trochlée orbitaire. Dans la figure 104 du traité de Schwalbe qui n'est du reste, que la reproduction de la figure 197 de celui de Quain, la trochlée orbitaire est representée sous la forme d'un anneau, dirigé horizontalement dans la partie supérieure duquel pénétre le tendon de l'oblique supérieur de l'œil. Dans les planches 541, 73, 545, 149, 217, 409, 253, 343, 210 et 211, etc; des traités de Heule, de Luschka, de Gegenbaur, de Gray, de Krause, de Sappey, de Morel et Mathias Duval, de Cruveìlhier et Marc Sée, etc. le même anneau est disposé verticalement et c'est par la partie postérieure que s'introduit le tendon sus-indiqué. La trochleè orbitaire n'est pas horizontale ni verticale: quand elle est incrustéè de sels calcaires, elle est oblique et c'est dans son orifice inférieur regardant en arrière et en dedans que s'insinue, pour gagner le globe oculaire, le tendon du muscle grand oblique.

DÉMONSTRATION DES CELLULES ÉCUMEUSES (SCHAUMZELLEN) (1) PAR DES MÉTHODES AMÉLIORÉES

par Mr. UNNA (Hambourg).

Im letzten Jahre gelangte ich wiederum in den Besitz von etwas Rhinoskleromgewebe, einem in Norddeutschland ungemein seltenen Material. Dieser Umstand veranlasste mich zu einem erneuten Studium der hyalinen und ödematösen Degenerationen der Bindegewebszellen, für welche das Rhinosklerom bekanntlich das klassische Paradigma ist. Die inzwischen weiter fortgeschrittene Färbetechnik setzte mich in den Stand, mehrere histogenetische Fragen, deren Beantwortung ich in meiner Histopatologie (1894) offen lassen musste, auf eigene Beobachtung fussend, nunmehr zu entscheiden.

Als wesentlich das Rhinoskleromgewebe charakterisirend gelten seit der Arbeit von Mikulicz gewisse hidropische, stark vergrösserte Zellen, insbesondere seitdem Dittrich in ihnen die von Pellizari entdekten, v. Frisch zuerst genauer beschriebenen Bacillen des Rhinoskleroms nachwies. Diese Zelle standen früher in der Histopathologie vereinzelt ohne Analogie da. Ein Analogon war gefunden, als ich die hidropischen Zellen des gewöhnlichen Granulationsgewebes, die wegen ihrer Aehnlichkeit mit einem Drahtkorbgewebe zuerst sogen. Korbzellen kennen lernte. Ein besseres Verständnis dieser sonderbaren Bindegewebszellen wurde mir aber erst durch das Studium der Bütschli'schen Wabenlehre zu Teil. In der That handelt es sich bei diesen durchsichtigen, nur Septen und helle Maschen aufweisenden Gebilden, um die «Waben» dieses Autors und nirgends in der menschlichen Histologie (2) ist die Existenz des «Wabenbaues» der Zelle so deutlich, in so grossen Verhältnissen und so leicht nachweisbar bisher gefunden worden, wie in diesen ödematösen Zellen. Bekanntlich waren es auch diese Zellen, welche Flemming zu der Konzession einer Annahme des Wabenbaues für einige Zellarten veranlassten. Es ist mir und meinen Schülern inzwischen gelungen, diese grosswabigen Zellen so ziemlich bei allen ödematösen Hautveränderungen nachzuweisen (z. B. sehr schön beim Milzbrandödem). Alle Bütschlischen Lehren über den Wabenbau des Protoplasmas liessen sich an ihnen demonstriren und die einzige Schwierigkeit, die ich fand, war die, die betreffenden his-

(1) Nach einem Vortrag in dem Hamb. biol. Verein am 11 Novembér 1902.

(2) Mit Ausnahme der entfetteten Talgdrüsenzellen.

tologischen Bilder mit dem von Bütschli bevorzugten Ausdrucke: Waben zur Deckung zu bringen, unter welchem die meisten Aerzte sich nichts Rechtes denken können oder etwas anderes vorstellen. Ich bin deshalb schliesslich zu dem supplementären Ausdrucke; Schaumzellen definitiv übergegangen; unter «Schaum» versteht jeder Arzt—sich an das Bild des Seifenschaumes haltend—dasselbe und genau dasjenige, was Bütschli unter dem »Wabenbau des Protoplasmas» versteht, nämlich eine Zusammensetzung aus bläschenförmigen Hohlräumen mit flüssigem Inhalt und häutchenförmigen Scheidewänden, welche letztere aber ebenfalls flüssig sind, genau wie die Bläschenwände des Seifenschaumes. Hierbei platten sich die Bläschen innerhalb der Schaumkugel, welche eine Zelle darstellt, gegenseitig ab und stehen alle unter dem gemeinsamen Drucke der Oberflächenspannung, welche dem Protoplasma (nach Bütschli) als einer Flüssigkeit zukommt. Mit diesem flüssigen und fliessenden Charakter des Protoplasmas unvereinbar erschien mir die Thatsache, dass die uns beschäftigenden Zellformen der menschlichen Histologie grösstenteils feste, unveränderliche oder wenigstens nicht stark veränderliche Konturen und die Möglichkeit besitzen, Teile ihres äusseren Umfanges zu verlieren, ohne ihre Form einzubüssen, was bei flüssigen Gebilden vom Schaumcharakter nicht möglich ist, da bei diesen die äussere Lücke sofort durch die Oberflächenspannung der angrenzenden Bläschen und ein Zusammenfliessen derselben ausgeglichen würde. Grade die uns hier des Näheren beschäftigenden Schaumzellen des Rhinoskleroms zeigen vermöge des Umstandes, dass in denselben Bacillen vegetiren, die häufig aus der Zelle entleert werden, ganz grobe Kontinuitätstrennungen.

Aber die dadurch erzeugten, von der Kugelgestalt abweichenden, kuppel und ringförmigen, ja mehrfach durchbohrten Gebilde erhalten sich in ihrer Missgestalt, ohne wieder Kugelgestalt anzunehmen. Wenn eine solche Widerstandsfähigkeit der ausgleichenden Oberflächenspannung gegenüber selbst bei diesen extrem schaumigen Zellen vorkommt, welche am ehesten ein wirklich flüssiges Protoplasma besitzen müssten, so müssen wir den viel festeren und zugleich vielfach durchbrochenen Plattenzellen des Narbengewebes und schliesslich den meisten Bindegewebszellen trotz der bei ihnen jetzt überall leicht nachweisbaren Wabenstruktur den flüssigen Zustand der Bläschenwände bestreiten. In diesem Sinne habe ich schon in meiner ersten Mitteilung über den Bau des Protoplasmas auf den alten Leydig'schen Namen des Spongioplasmas zurückgegriffen. Mit dem Begriffe eines regelmässig feinporigen Schwammes verbindet jeder den Begriff eines festen Gerüstes, welches zahlreiche Hohlräume umschliesst, die unter-

Eine solche einseitige Auffassung musste schon fallen mit dem Nachweise der Schaumzellenin gewöhnlichen Wundgranulationen, im Milzbrandödem und in ödematöser, entzündlich veränderter Haut überhaupt. Und doch waren diese Befunde nur die Resultate der Anwendung der von mir für das Granoplasma ausgearbeiteten Färbungsmethoden. Die Folge war, dass die Auffindung der Schaumzellen nur dort gelang, wo sie sich aus stark granoplasmahaltigen Zellen, z. B. Plasmazellen mittelst Zellenödems entwickelten, sodass den Bläschenwänden noch etwas färbbares Granoplasma anhaftete. Es war aber mein beständiges Bemühen, die Schaumzellen dadurch stärker hervortreten zu lassen, dass ich das Spongioplasma selbst stärker färben lernte, und das ist mir im letzten Jahre endlich gelungen und besonders durch zwei Färbemethoden, die nicht etwas ganz Neues geben, sondern nur Kombinationen schon bekannter Färbemethoden sind (1).

Einerseits fand ich, dass die bekannte saure Orceinlösung, welche zum Färben des elastischen Gewebes dient, das Spongioplasma, ohne es erheblich anzufärben, doch derart beizt, dass eine nun folgende Färbung mit polychromer Methylenblaulösung das Spongioplasma ungewöhnlich gut hervorhebt. Zweckmässigerweise wird dieser Erfolg noch dadurch verstärkt, dass man die Entfärbung des Methylenblaus statt durch die gebräuchliche Glycerinäthermischung durch die ebenfalls dazu, aber seltener gebrauchte neutrale Orceinlösung bewirkt. Dann erscheint das Spongioplasma bräunlich bei guter methylenblauer Kern-und Granoplasmafärbung. Bei dieser Methode, die also eine Kombination zweier früherer Methoden vorstellt, dient das Orcein einmal als Beize für eine basische Farbe und einmal als Färbemittel, das umfärbend auf das bereits basisch gefärbte Gewebe wirkt.

Auch die zweite neue Methode zur Färbung des Spongioplasmas (2) besteht in einer Umfärbung. Ich färbe zunächst mit der polychromen Methylenblaulösung, wobei das Spongioplasma bereits einen schwachen violetten Ton annimmt und dann noch einmal mit der von mir modifizirten Pappenheim'schen Methode, mit der Karbol + Pironin + Methylgrün-Mischung. Das Spongioplasma nimmt dann, indem das Pyronin das Methylenblau verdrängt und zugleich vom Karbolzusatz gebeizt wird, eine starke rote Farbe an und die Schaumzellen treten ebenso deutlich hervor wie bei der vorigen Methode. Die Färbung

---

(1) Das Technische s. Unna, Die Färbung des Spongioplasmas und der Schaumzellen. Mon. f. pr. Derm. Bd, 36, Heft 1.

(2) Dieselbe ist bereits mitgeteilt in dem Artikel: Plasmazellen in der Encyklopädie der histologischen Technik von Ehrlich, Krause n. a.

einander durch Lücken des Gerüstes in direktem Zusammenhang stehen können. Aber immerhin nähert sich dem von Bütschli gezeichneten, in labilem Gleichgewicht befindlichen, wabigen oder schaumigen und durchweg flüssigen Protoplasma die jetzt zu besprechende hydropische Zelle am meisten, und daher ist es wohl gerechtfertigt, derselben in Anlehnung an die Butschli'sche Gesamtauffassung der Protoplasmastruktur den Namen: Schaumzellen als den bezeichnendsten zu geben. Wer sich von denselben eine physikalisch genaue Vorstellung machen will, denke sich eine Schaumkugel durch Einblasen von Luft in eine flüssige Gelatinemasse, anstatt in eine Seifenlösung, hergestellt. Die Schaumkugel wird nach dem Erhärten feste Wabenwände besitzen, die ein Durchstechen der letzteren und ein Ausbrechen von Waben erlauben, ohne dass sie wie eine Seifenblase ihre Form ändert und selbst zerfliesst. Als ein vollständig passendes Paradigma der normalen Histologie kann auch die Talgdrüsenzelle gelten, die bekanntlich aus einer gewöhnlichen Stachelzelle der Oberhaut dadurch entsteht, dass sich in jeder Wabe derselben ein Fetttropfen bildet, während das Spongioplasma dazwischen erhalten bleibt. Die vollständig ausgebildeten Talgdrüsenzellen, lassen, wenn man ihnen durch Alkohol und Aether das Fett entzogen hat, prächtig ihren «Wabenbau» erkennen und sind, abgesehen von dem fettigen Inhalt, den «Schaumzellen» des Bindegewebes sehr gut zu vergleichen. Auch in ihnen kommt im Verlauf der Fettproduktion und -absonderung ein Durchbruch der «Wabenwände» und eine Konfluenz vieler Fetttropfen vor, ohne dass der schwammähnliche (spongioplastische) Habitus der Zelle sofort verloren ginge. Auch diese Bläschenwände zwischen den Fetttropfen können mithin nicht flüssiger Natur sein.

Im Gegensatz nun zu dem anderen, amorphkörnigen Bestandteil der Bindegewebszellen, dem Granoplasma, welches in den Hohlräumen des Spongioplasmas sich befindet und deren Wände austapezirt, einem stark basophilen Paranukleoprotëid, ist das Spongioplasma durch seine Schwerfärbbarkeit ausgezeichnet. Nur dadurch ist es zu erklären, dass die Schaumzellen fast aller Oedeme und Granulome bisher den Pathologen entgingen und dass, wo sie einmal ausnahmsweise auffallender waren und zur Kenntnis gelangten, wie beim Rhinosklerom, als etwas dieser Krankheit Eigentümliches angesehen wurden. Und nur dieser unbegründeten, scheinbaren Ausnahmestellung zu Liebe wurde zuerst von Dittrich, dann aber von vielen Pathologen die Schaumzelle des Rhinoskleroms als ein mit dem Wachstum der Bacillen in Zusammenhang stehendes, spezifisches Degenerationsprodukt dieser Krankheit, als ein Produkt der Bacillen angesehen.

ist viel intensiver als mittelst der Karbol + Pyronin + Methylgrün-Mischung allein; es ist fraglos, dass die vorhergehende Färbung mittelst der ebenfalls nur schwach anfärbenden polychromen Methylenblaulösung dieselbe verstärkt. Dass die hier beschriebene Umfärbung zugleich auch eine ausgezeichnete Methode zur Darstellung des Granoplasmas ist, ergiebt sich von selbst.

Das nächste Resultat dieser besseren Färbungen war, dass ich überall, wo Schaumzellen schon bekannt waren, also besonders in Granulationen und im Rhinosklerom, viel grössere Mengen davon fand. Hatte ich früher geglaubt, dass nur ganz bestimmte Granulationen von auffallend ödematösem Habitus Schaumzellen aufwiesen, so fand ich sie jetzt und sogar in grosser Zahl in allen daraufhin untersuchten Wundgranulationen, falls dieselben nicht schon ganz in Narbengewebe umgewandelt waren. Gehörte früher eine aufmerksame Durchmusterung eines Rhinoskleromschnittes dazu, um die Mikulicz'schen Zellen jedesmal zu finden, so brauchte ich an gut gefärbten Präparaten nur auf die durchscheinenden Stellen jedes Schnittes einzustellen, um zu finden, dass dieselben, soweit nicht erweiterte Lymphbahnen vorlagen, geradezu aus Schaumzellen bestanden. Nach diesen Erfahrungen muss ich annehmen, dass bei Befolgung der neuen Färbemethoden die Schaumzellen sehr bald als regulärer Bestandteil aller ödematöser Zustände bei Granulationsbildungen erkannt werden dürften.

Mit dieser veränderten Anschauung über die Extensität dieser Art von Zellenhydrops ging Hand in Hand eine Modifikation der Auffassung ihrer Entstehungsgeschichte. Früher ergab sich die Ableitung der wenigen kugligen Schaumzellen vor den ebenfalls kugligen Plasmazellen der Wundgranulationen von selbst, zumal da man Uebergangsbilder in Plasmazellen mit einzelnen ödematösen Waben vor sich hatte und an den Schaumzellen hin und wieder Granoplasmareste fand. Die jetzt in grosser Menge auftauchenden Schaumzellen konnten eo ipso nicht mehr von den relativ spärlichen Plasmazellen derselben Wundgranulationen abgeleitet werden. Dagegen erblickte man nun alle möglichen Uebergänge zwischen den Schaumzellen und den zahlreichen Spindelzellen (Fibroblasten) der Wundgranulatione. Einerseits waren die neu auftauchenden Schaumzellen durchaus nicht=alle kuglig, sondern sogar grösstenteils in die Länge gezogen, spindelförmig, spiralig gedreht, den Biegungen der Blutkapillaren und der kollagenen Fasern angepasst, mit verschiedenen Ausläufern und Auswüchsen versehen und im allgemeinen viel zu gross, als dass sie aus den relativ kleinen Plasmazellen entstanden sein konnten. Andererseits gewahrte man jetzt an vielen Spindelzellen die teilweise schon begonnene Um-

wandlung ihres Spongioplasmas in ein Schaumwerk von grossen Bläschen und damit die Entstehung der meisten hier vorkommenden Schaumzellen in flagranti. Man muss sich ja auch sagen, dass die Umwandlung einer Plasmazelle in eine Schaumzelle eigentlich ein Umweg ist. Zuerst wird das Spongioplasma einer Bindegewebszelle durch Anhäufung von Granoplasma in demselben aufgetrieben, mit Hinterlassung der Schaumzelle dann der letztere Inhalt durch Gewebswasser wieder ausgewaschen. So sicher dieser Prozess vorkommt, so bezieht er sich doch nur auf die geringere Anzahl der Schaumzellen und speziell auf die kugligen, kleineren. Die sehr grossen und ganz multiform, gestalteten Schaumzellen dagegen, mit denen uns die besseren Färbemethoden bekannt gemacht haben, entstehen auf dem mehr direkten Wege der hydropischen Ausweitung des Spongioplasmas der Spindelzellen, welche nur wenig Granoplasma—meist nur in Kernnähe, nicht aber in den Ausläufern—angesammelt hatten.

Die stärkere Färbung der ausgebildeten Schaumzellen und das Hinzukommen zahlreicher Uebergangszellen erweitert das Gebiet der Schaumzellen gleicherweise, und es ist daher leicht verständlich, dass eine Reihe histologischer Fragen, die sich an ihr Vorkommen knüpfen, nun mit einem Male eine einfache Erledigung gefunden haben. So glaubte man seit Mikulicz's grundlegender Arbeit, über Rhinosklerom, dass mit dem Zellenhydrops ein Kernschwund und eine völlige Auflösung des Kerns einherging. Widersprach dieser Annahme früher schon die Thatsache, das die Wundgranulationen in ihren analogen hydropischen Zellen stets einen allerdings atrophischen, aber gut färbbaren Kern aufweisen, so finde ich jetzt, das die viel zahlreicheren Schaumzellen des Rhinoskleroms, solange sie unversehrt erhalten sind, alle auch einen verkleinerten, gut färbbaren Kern [aufweisen. Verloren geht der Kern nur dort, wo mit dem Austritt von Bacillenmassen eine Ruptur und weite Eröffnung der Schaumzellen eingetreten ist. In dieser Hinsicht verhalten sich die Schaumzellen nicht anders, wie beispielsweise die Talgdrüsenzellen und die durch Zellenhydrops retikulär degenerirten Zellen der Stachelschicht (z. B. bei den Pocken).

Vollkommene Aufklärung ergeben die neuen Präparate endlich über einen seit langer Zeit strittigen Punkt, nämlich das Verhältnis der Bacillen zu den Schaumzellen. Nachdem Dittrich in den letzteren die Rhinosklerombacillen gefunden, lag es für ihn und die meisten Pathologen nach ihm nahe, die Verschäumung der Zellen als Symptom und Folge der Bacilleneinwanderung aufzufassen, mit anderen Worten: anzunehmen, dass alle hydropischen Zellen auch Bacillen beher-

bergten. Diese Auffassung erlitt schon einen erheblichen Stoss durch die Auffindung der analogen, ganz bacillenlosen Schaumzellen in ödematösen Wundgranulationen, dem Milzbrandömem u. s. f. Sie ist aber durchaus unhaltbar den jetzigen Präparaten von Rhinosklerom gegenüber, welche nur in einem beschränkten Teile der äusserst zahlreichen Schaumzellen Bacillen zeigen. Ich kann mich in diesem Punkte um so entschiedener aussprechen, da gleichzeitig mit der besseren Färbung der Schaumzellen auch die Bacillenfärbung beim Rhinosklerom wesentliche Fortschritte erfahren hat). Die meisten intracellulären Bacillen findet man überdies in den schon sehr grossen, älteren Schaumzellen und besonders in den geplatzten, welche offen in die erweiterten Lymphspalten ihren Inhalt entleert haben.

Wenn demnach die Entstehung der Schaumzellen beim Rhinosklerom, sowenig wie sonstwo, auf eine Bacilleneinwanderung zurückzuführen ist, so bildet die ausgebildete Schaumzelle doch fraglos einen guten Nährboden für den Rhinosklerombacillus, und auch soviel mag zugegeben werden, dass wo Bacillen sich angesiedelt haben, die allen Granulomen gelegentlich inne wohnende Neigung, Schaumzellen zu bilden,—vielleicht durch ein bacilläres Toxin—verstärkt wird. Diese Tendenz zur Veranlassung hydropischer Quellung der Zellen in nächster Umgebung könnte man dann in Parallele setzen mit der aufallenden Quellung der Bacillenhülle selbst.

Wie haben wir uns denn nach den jetzt vorliegenden Präparaten das Verhältnis der Bacillen zu den Mikuliczschen Zellen zu denken? Ein grosser Teil der Bacillen liegt offenbar—darin hatte Alvarez vollkommen richtig gesehen—in erweiterten Lymphspalten und die erste Entwicklung des Bacillus geht ja jedenfalls in Lymphspalten vor sich, denn niemand wird doch glauben wollen, dass die Einimpfung des Bacillus gleich von vornherein in einige Gewebszellen stattfindet. Um diese ersten Ansiedlungen nun findet eine gewaltige Plasmazellenbildung und eine hydropische Quellung der Spindel und Plasmazellen statt. Diese wiederum fördert die weitere Bacillenentwicklung, und wir haben bei dem besonderen Charakter der Schaumzellen auch keine Schwierigkeit, uns das Hineingelangen der Bacillen in dieselben zu erklären, da sie, wenn auch nicht flüssig, doch halbflüssig und mit einer enormen Ausdehnungsfähigkeit begabt sind. Schliesslich sind sie bei ihrer weichen Konsistenz aber unvermögend, die vergrösserte Bacillenkultur weiter zu beherbergen und entleeren sie wieder in die durch sie selbst stark aufgetriebenen Lymphspalten.

Mit dieser, wie ich glaube, naturgemässen Anschauung harmoniren

aufs Beste die früher in mancher Beziehung so rätselvollen histologischen Bilder des Rhinoskleroms.

CONCLUSIONS.

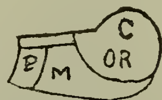
1.° Les cellules écumeuses (Schaumzellen) ont une plus grande propagation qu'on ne le sait aujourd'hui.
2.° Elles accompagnent presque tous les œdèmes et beaucoup d'inflammations et de granulêmes.
3.° Les cellules de *Mikulicz* dans le Rhinosklérome ne sont que des cellules écumeuses typiques.
4.° La plupart des cellules écumeuses naissent des cellules fusiformes ordinaires, une partie plus petite des cellules plasmatiques.

THE PREMAXILLA IN PRIMATES

par Mr. RICHARD JOHN ANDERSON (Galway).

The Lemurs present the following variations—in Cheiromys, the Pre maxillae join Frontals, thus resembling the Rodentia. The Premaxillae are more than half the length of the Frontals. These bones are much reduced in Galago. There is a short muzzle. The latter is shorter measured from the l ower border of the orbits, than the anterior posterior border—Diameter of the orbîts. The facial process is constricted where it joins the palatine portion, and it touches the Nasal for the extent of 5 mm, and the Maxilla for three times that extent along the anterior margin.

Loris Gracilis.—The nasal bones as well as the Premaxillae are prolonged in order to support the uose.



(Loris Grancillis.)

Nycticebus has not the Premaxillae produced forwards.

Cheirogale has large Premaxillae which carry the Incisors. Microcebus Smithii the Premaxillae are more produced in front and the Nasals more produced above the nostrils, so that here the support of the nostrils becomes only second in importance of function to that of supporting the Incisor teeth, which are attached in front of the Canine teeth and leave a portion of the Premaxilla unoccupied in front.

LEMUR has Premaxillae that protrude in front, thus to aid the nose.

MIXOCEBUS has a small incisor on each side, and the Premaxillary bones are more marked than in Hapalo lemur where they are smalls. LEPIDO LEMUR.—The Premaxillae here are very small, and attached to the Nasals the length of the Premaxillae is 12 mm to 17 mm, length of the Nasals. Fig. (2) (B,)

Galago shows Premaxillae attached to lower part of nasals almost at right angles. (Fig. 8.)

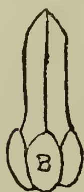


Fig. 2. (B) Lepidolemur Microdon.

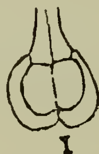


Fig. 8. Galago.



Fig. 9. Nicticebus Tardigradus.

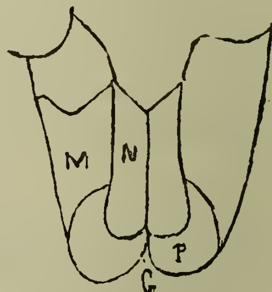


Fig. 7. Indris Brevicaudatus Pm's do not touch Nasals.

The Primaxillae are reduced in Nycticebus and in Indris. (Fig. 7, G.) They articulate with the lower part of the nasals in N Tardigradus, but not in Indris Brevicaudatus. The incisors of the upper jaw are frequently reduced, and the bony palate is short. In L. Mustelinus the process of lhe Premaxilla reaches up between the Lachrymal and Nasal. L. Globiceps has the Premaxillae greatly reduced. Forbes also mentions that in the Indrisinae the Premasillas are deeply excavated in front, and the palatine perforations are large. These are large brained.

The projection of the nasal bones as far forwards as the Premaxillae in Avahis laniger seems to show that the nasal bones above strengthen the nose as the Premaxillae do below.

The Nasals in Propithecus are also elongated beyond the INCISOR TEETH. (Fig. 3, A.) The Premaxillae articulate with the lower external angle of the Nasals. In Indris the Nasal bones although long do not reach beyond the Maxillae. N. B.—The transverse diameter of the bony anterior Nares in Propithecus is 10 mm, and of the Nasals the length is 18 mm. The Muzzle in Indris is longer and the orbit shorter than it is in Avahis.



Fig. 3. Propithecus Edwardsi.

The Hapalidae and indeed the Arctopithecae seem to have small premaxillae. Fig. 5 and 6. (E. and F.)

In the Mycetinae the premaxillae seem to touch the nasals someti-

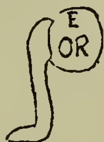


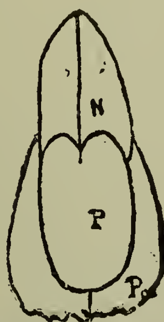
Fig. 5. Hapale Jacchus.



Fig. 6. Hapale Jacchus.

mes only. In one specimen where the bony nares was 20 mm from above compared with a transverse diameter of 13 mm the premaxillae were 15 mm in length and the Maxillæ bounded the nares between the nasals and the premaxilla. Figs. (13), (14), (15). N. P. Q. Mycetəs.







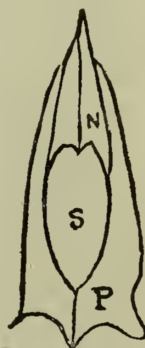


Fig. 13, Mycetes. Fig. 14, Mycetes. Fig. 15, Mycetes. Fig. 18a. Cercopithecus sp

In another Mycetes with an anterior bony nares of 16 m antero-posterior diameter to 14 mm transverse, the premaxillae do not touch the nasals, whilst in a third Mycetes, which has nasals 19 mm long, and anterior bony nares 18 mm antero-posterior by 12 mm. transverse. The premaxillae touch the nasals.

In Cebus the nares (bony) are 14 mm by 14 mm. The nasals are 13 mm long. The premaxilla touch the nasals below fort 4 mm. only. The premaxillae do not abut on the nasals at right angles to the internasal suturə as they do in Lagothrix. . The premaxillae may articu-

late with the nasals at their outer inferior angle only. Figs. (10), (11), (12). H. J. K.

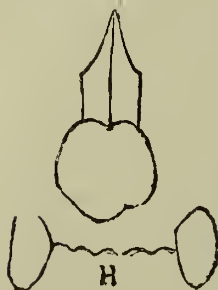


Fig. 10. Cebus.

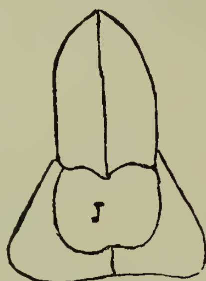


Fig. 11. Cebus.

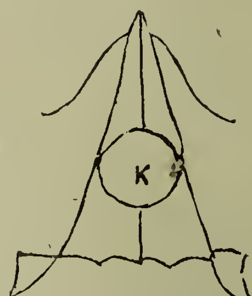


Fig. 12, Cebus.

Pithecia has the premaxillae 11 mm. long. The latter articulate for a short distance with the lower part of the outer borders of the nasals which are 15 mm. long in the middle line, in the specimen examined as opposed to an anterior diameter of the bony anterior nares of 6 mm., and a transverse diameter of 9 mm. The premaxillae in the middle line are 5 mm. vertical diameter. Fig. (16) L.

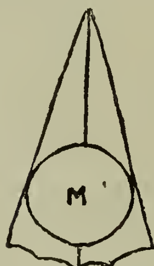


Fig. 30. Monkey South America.

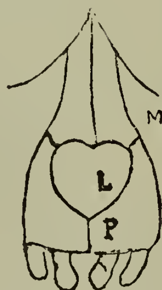


Fig. 16. Pithecia

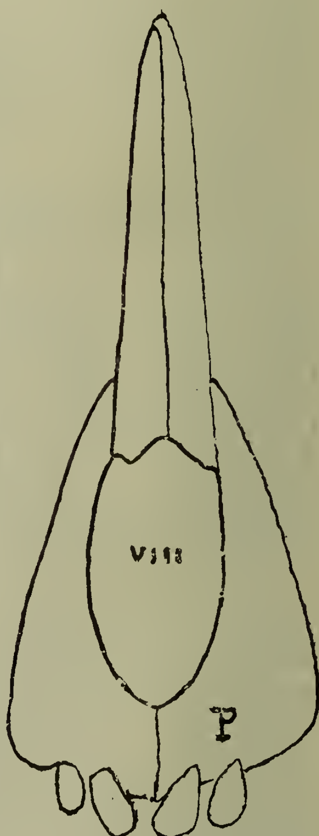


Fig. 17. Cynocephalus Anubis.

Cynocephalus Anubis. Fig. 17, viii. The premaxillae which are 45 mm long at the outer margin articulate with the nasals which have an internasial suture 60 mm long. The transverse diameter of the long nares is 20 mm and the vertical 30 mm. The left nasal reaches higher than the right crossing over the middle

line presents a suture continuous with that of the nasal of the opposite side. C. Porcaris has the premaxillae joined to the united nasals (Owen). It is probable that the condition mentioned above in a Cynocephalus anubis may be related to the formation of Wormian Bones in the naso-frontal suture.

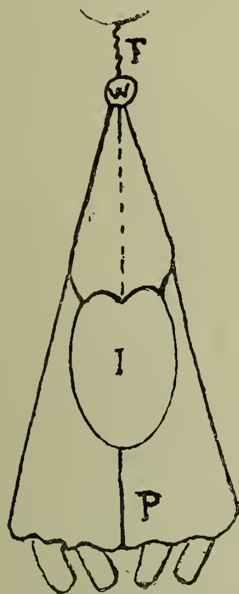


Fig. 18b. Cercopithecus.

In one Cercopithecus ruber mentioned by Owen the premaxillae rise high between the maxillae and the nasals. In one Cercopithecus the premaxillae do not reach beyond the nasals. The left nasal reaches higher up than right, and the maxillae sucet ou the middle line above the nasals which have an internal suture 14 mm in length to 12 mm length of anterior bony nares which is 10 mm in breadth. Here again it is probable that the curious arrangement of the sutures has somet thing to do with failure in frontals to extend, for in another Cercopithecus (sp.) a wormian bone 3 mm in diameter is interposed between. The frontals and the nasals and the maxillae, nasals 25 mm long, premax 35 mm, and these latter touch the nasals for 4 mm near lower end.

A Semnopithecus Leucoprymnus gives small nasals, large premaxillae, and a pair of wormean bones one on each side inserted between the frontals, maxillae and nasals, the premaxillae reach half way pu the nasals. The anterior nares are so long that the suggestion is that the premaxillae are evidently doing the work of the nasals. The premaxillae are 25 mm long, the anterior nares 14 mm, and the internasal sature 10 mm. Figs. 19 20. vi., vii.

The premaxillae in in a Semnopithecus Obscurus although very long and reaching nearly to the frontals do not go up as high as the nasals. The long premaxillae as compared with the nasal are also very marked in another Semnopithecus (sp.) The premaxilla-nasal suture is 7 mm, and the nasals in the middle line 22 mm. Fig. 21, Semnopitecus Obscurus.

The premaxillae Macacus articulate with a small portion of the outer border of the nasals below. The extent varies; in a M. Cynomolgus the suture is small, in anoter (spc.) the premaxillary-nasal suture is 4 mm and in one M. Nemestrinus (Fig. 22, ii., Macacus Nemestrinus.) reaches nearly up to the middle of the external border of the nasals

which are somewhat longer in the middle line here than the middle line diameter of the anterior nares, but in Macacus (st.) and in M. Cy-



Fig. 21. Semnopithecus Obscurus.

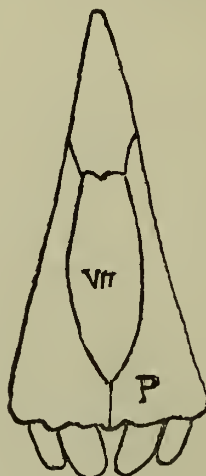


Fig. 20. Semnopithecus.

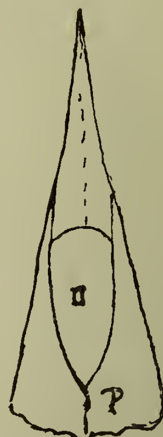


Fig. 22. Macacus Nemestrinus.

nomolgus the nasals are proportionally smaller. Two wormian bones appear in M. Cynomolgus. Figures 23 and 24. The left one needle-like and the right one small and round, these are found at the top of the nasals. In a small green Monkey the nasals are two-thirds as long as the premaxillae which reach half way up the nasals, or rather more, naso-premaxillary suture 7 mm, naso-maxillary 4 mm. Premaxillae are 21 mm long and 10 mm broad. Nasals very narrow above 1 mm and 12 mm long. It may be well to mention that John Anderson found that the skuls of well authenticated examples of the two sexes in Semnopithecus are less alike than skulls are often in the same sexes of different species. The great variability of the skull in Orang-utans was observed many years ago. No two individuals are exactly alike, in the skull characters. Figs. 25 and 26.

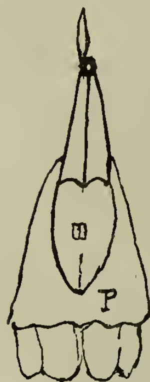


Fig. 23. Macacus Cynomolgus.



Fig. 24. Macacus Cynomolgus

The premasillae do not seem to reach the nasals in all the gibbons. They do touch the lower outer angle in some forms.

In an Orang-utan with an anterior bony nares, 10 by 10 mm the

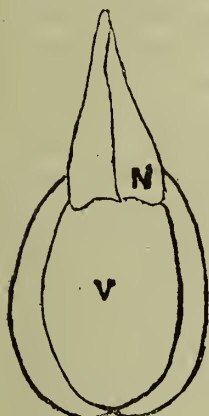


Fig. 25. Macacus (sp).

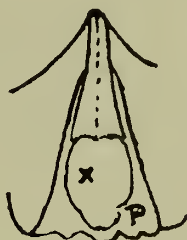


Fig. 26. Green Monkey.

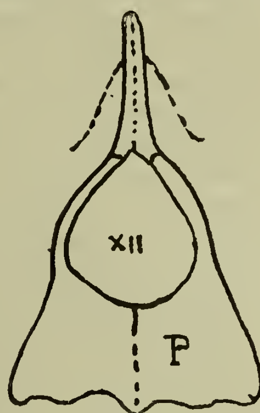


Fig. 27. Simia.

premaxillae nearly surround the nares, only a small portion of the circumference is bounded by the narrow inferior borders of the nasal bones.

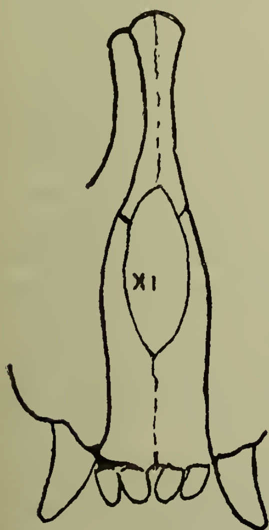


Fig. 28. Chimpanzee Troglodytes.



Fig. 29. Hylobates Mülleri.

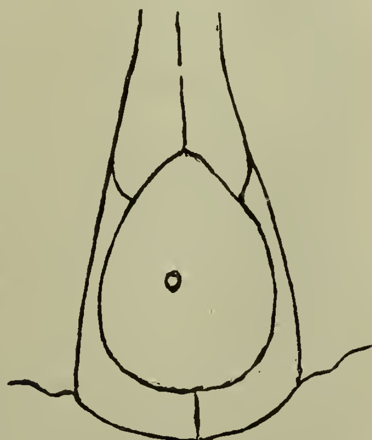


Fig. 29. Gorilla.

Troglodytes gives the premaxillae articulating with the lower end

of the nasal bones, but the nostrils are longer. Length of premaxilla 35 mm, length of nasals 22 mm.

Gorilla has premaxillae that articulate with wider based nasals, and the anterior nares have a breadth equal to their vertical depth. Two wormian bones were very marked in one specimen, on each side between nasals and premaxillae below and nasals and frontals above. (Fig. 28.) (1).

The premaxillae in Hylobates (fig. 29) (2), touch the lower part of nasals. The anterior nares in one skull (Hylobates Mülleri) measured 10 by 10, and in Hainanus (17 by 10). Mr. Forbes work on the primates has enabled me to introduce examples which otherwise I could not have done. The material in the Manchester, Liverpool, Glasgow and Dublin museums I have had an opportunity of examining.

PREPARACIÓN DE LAS SINOVIALES ARTICULARES

por D. ENRIQUE SLOCKER Y LA ROSA (Valencia).

Durante mucho tiempo nos ha preocupado en nuestro servicio de la Facultad de Medicina de Valencia, la anatomía macroscópica de los cortes, la preparación de las piezas anatómicas, y en este caso particular, la de las articulaciones.

Nada más demostrativo, ni más artístico á la vez, que la inyección de materias solidificables en el interior de la cavidad articular.

Como quiera que para dar los cortes en hueso existen un gran número de sierras, cuyos modelos tan perfeccionados que permiten hacer verdaderas maravillas, no faltan en ningún arsenal anatómico, nos relevan de ocuparnos de ellos en este lugar. No sucede lo mismo con los procedimientos empleados para la inyección, pues si bien hasta aquí se utilizaba la picadura con aguja de jeringuilla hipodérmica, cuyo uso, hoy en día tan generalizado, permite usarla sin gran trabajo, no daba en cambio resultados tan prácticos que no exigiera, en mi concepto, una modificación.

Uno de los principales defectos que encontramos á dicho procedimiento, es el de que se hace imposible muchas veces llegar á la cavidad articular, á través de los tejidos blandos, cuando picamos con la

(1) Sec Verhandl V. Zoolog. Congress. Berlin. Premasilla in Manualix.
(2) Journal internat. d'Anatomie Physiologie. Premasilla in Stiz Uursidac. T. XVIII.

aguja y únicamente lograr nuestro propósito después de muchas tentativas y pérdida de tiempo. Aún hay más: dado que siempre hay gran número de prolongaciones de la sinovial articular, que necesitan para distenderse una gran presión, cosa que no podemos lograr con la cánula hipodérmica, por salirse fuera de sus paredes (entre cánula y membrana sinovial) la materia inyectada, resulta poco distendida, y, por lo tanto, poco preparada para sufrir un corte que resulte útil y demostrativo. Conocida es de todos la serie de modificaciones que sufre la articulación desde que su primer esbozo aparece en el embrión hasta su completo desarrollo.

Como resultado de estas fases transitorias, llegamos á una fase definitiva que tan claramente se describe hoy, y es la del revestimiento de la cápsula fibrosa, en su superficie interior, hasta el punto en que termina el periostio y empieza el cartílago de revestimiento, por la membrana sinovial. Se deduce de aquí, que toda la superficie articular se halla desprovista de la protección de la pequeña serosa, de tal manera, y esta es la base de nuestro procedimiento, que podemos llegar á la cavidad articular sin tocar más que el hueso, dejando íntegra la antedicha membrana. El esquema fig. 1 da idea de lo que venimos describiendo.

He aquí la manera cómo procedimos para inyectar materia solidificable antes de construir nuestra cánula-barrena, y siempre perforando el hueso.

Incisión de las partes blandas hasta el periostio inclusive; perforación del hueso por medio de una barrena ordinaria ú otro instrumento á propósito; introducción de una cánula de inyección adaptable á una geringa, y después procedimos á la inyección según la técnica de rigor en estos casos.

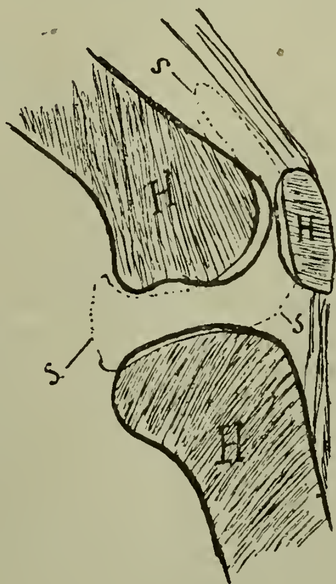


Fig. 1.—Disposición anatómica de las sinoviales.
H.—Hueso.
M.—Membrana sinovial.

Cuando ya se había llenado por completo toda la cavidad hasta donde lo permitía la cánula, ajustada siempre mal al hueso, bien con cera ó con estopa, siempre, absolutamente siempre, se salía la materia de inyección por el espacio que quedaba entre el

hueso perforado y la cánula, impidiendo de esta manera que aumentara la presión en el interior y que llegase á distender todas las prolongaciones de la sinovial, de donde resulta deficiente y nada demostrativa la preparación, y nuestro trabajo inútil.

La explicación de esto es bien sencilla, pues al tener la cánula en su punta un diámetro mucho mayor que el resto, tenía que hacerse el agujero en el hueso de una dimensión un poco mayor que dicha dilatación, quedando ese espacio á que nos referimos en el párrafo anterior.

Para obviar este inconveniente, y después de haber intentado introducir la cánula á frotamiento para que ajustara mejor obteniendo el mismo resultado, ideamos la siguiente disposición: puesto que la dificultad estaba en que no había perfecto ajuste, hice que el mismo perforador hiciera de cánula; para ello mandé construir un tornillo de ancha rampa con un conducto á lo largo de su eje, un agujero cerca del extremo y una dilatación al extremo opuesto adaptable al pitón de la jeringa. De esta manera quedó construída la cánula-barrena que tengo el honor de presentar al Congreso.

Manual operatorio.

Sección de los tejidos blandos conforme describimos anteriormente, en el sitio de elección. Cogemos la cánula-barrena con toda la mano, apoyando las orejuelas en la palma, apretamos fuertemente, dirigiendo la punta del instrumento hacia la superficie articular, dándole un movimiento de espira, como atornillando; así seguimos hasta que, calculada la profundidad, creemos que es suficiente.

Con un estilete que va anejo al aparato, desobstruimos el conducto interior del serrín de hueso que necesariamente penetra por el agujero inferior propulsado por el movimiento que comunicamos á nuestra cánula, y que obturando por completo impide el acceso de la materia de inyección. Si después de hecha esta operación inyectamos aire con la jeringa y no se abomba la articulación, es señal de que no se ha introducido bastante y está obstruído todavía. En este caso volvemos á sacar la cánula, la desobstruímos á cielo abierto con toda comodidad y volvemos á hacer la misma operación.

La materia de inyección que empleamos en nuestras preparaciones, consta de parafina y esperma de ballena, á partes iguales, fundida á calor lento y adicionada de una materia colorante.

Para que resulte mejor la preparación, antes de introducir la ma-

teria solidificable, introducimos la pieza anatómica en agua muy caliente para que no se solidifique antes de lo que queramos. Para nuestra descripción hemos tomado como tipo la articulación de la rodilla, pero el mismo manual operatorio es aplicable á las demás grandes articulaciones, únicamente varía el sitio de elección; así en la rodilla, la rótula; en la escápulo-humeral, se hace la perforación á tres centímetros de la apófisis coracoides, siguiendo una dirección hacia abajo, atrás y adentro, etc., etc.

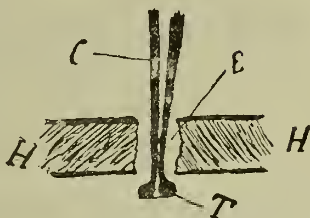


Fig. 2.

La figura núm. 2 da idea del espacio que que queda entre cánula y hueso á que aludíamos en párrafos anteriores.

Finalmente, la figura núm. 3 explica el perfecto ajuste obtenido por nuestro procedimiento.

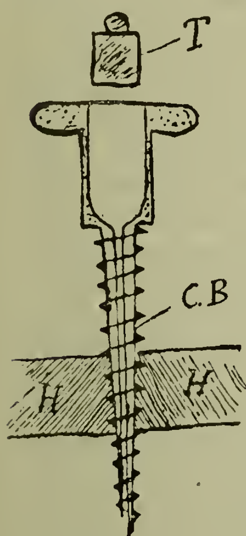


Fig. 3.

Antes de terminar queremos justificarnos de nuestra intervención en el Congreso. Con ello no pretendíamos otra cosa que exponer el resultado de nuestros ensayos, muy lejos de creernos dignos de ocupar un sitio entre tanto sabio como ha concurrido á este Congreso.

Con nuestro instrumento no se resuelve ningún gran problema, pero en cambio se facilita, en nuestro concepto, la preparación de las sinoviales articulares, sin tener otro mérito que el de ser esta nuestra primer labor científica.

CONCLUSIONES

1.° Dada la disposición anatómica de la sinovial articular, podemos perforar el hueso sin lesionar la sinovial.

2.° Podemos prescindir de las cánulas hipodérmicas ó sus congéneres; y

3.° Proponemos para ello el empleo de la cánula-barrena que tenemos el honor de presentar, por ser de más segura y fácil aplicación en la práctica.

«SOBRE LOS ESPONGIOBLASTOS DE ASOCIACIÓN DE LA RETINA DE LAS AVES»

por el Dr. B. COIDURAS (Madrid).

Como es sabido, el profesor Cajal ha encontrado en la retina de los pájaros un elemento de morfología singular, que él ha llamado *espongioblasto de asociación*, y que tiene la particularidad de exhibir, como las neuronas ordinarias, algunas cortas dendritas, nacidas de una prolongación descendente, y un axon larguísimo arborizado en el espesor de la zona plexiforme interna. Nuestros estudios ejecutados con los métodos de Ehrlich y de Golgi, nos han permitido comprobar la existencia de estas células, no sólo en los pájaros, sino en la paloma, la gallina y el pato, donde son igualmente abundantes. Nuestras observaciones pueden condensarse en las proposiciones siguientes:

1.ª En la paloma, las *amacrinas de asociación*, poseen un penacho descendente de dendritas más largo que en los pájaros, que se extiende irradiando por el plano externo de la zona plexiforme.

2.ª Existe una relación estrecha entre la extensión y complicación de este penacho dendritico y la extensión de la arborización final de las fibras centrífugas. En la gallina y en los pájaros, en los cuales esta última ramificación es breve y como rudimentaria, las dendritas son escasas y cortas; en la paloma, donde las fibras centrífugas se dilatan en arborizaciones extensas, las citadas dendritas son asimismo más extensas.

3.ª Las fibras centrífugas no solo se relacionan, como descubrió Cajal, con el cuerpo y tallo principal de los espongioblastos de asociación, sino muy principalmente con la arborización dendritica de dichas células, cuyos dentellones y varicosidades engranan íntimamente con los ángulos de las ramas finales de los tubos centrífugos.

4.ª Las fibras centrífugas, así como los espongioblastos de asociación, se encuentran también en los pájaros, conforme Cajal ha visto recientemente, en los bordes de la foseta central.

«OBSERVACIÓN PRÁCTICA RELATIVA AL LIGAMENTO REDONDO DE LA ARTICULACIÓN DE LA CADERA»

por el Dr. ROMERO BLANCO (Santiago).

SEÑORES:

No pensaba tomar parte en el Congreso, y he variado de propósito á última hora al leer en la prensa el anuncio de que en la sección de Anatomía no se mentaba ningún tema de Anatomía descriptiva. Mucho vale lo pequeño, y no vale menos lo grande: son entidades que mutuamente se determinan. ¿Porqué hemos de ocuparnos de esto, excluyendo aquello por completo?

No he atendido á otra cosa al exponer al Congreso los dos temas de Anatomía descriptiva, que habré de desarrollar muy brevemente y como trabajo fundado ahora en mis recuerdos de lo consignado en un libro inédito acerca de esta ciencia.

De los dos temas enunciados, redúcese el primero, casi exclusivamente, á una observación práctica, relativa al *ligamento redondo de la articulación de la cadera*, y consiste el segundo, según veremos, en una observación especulativa, la exposición de una teoría más ó menos importante.

I

Por más que sea repetir lo muy sabido, he de decir una vez más que no puede estudiarse científicamente la anatomía humana sin tener presente la de otros seres. La obra del cuerpo organizado, del cuerpo vivo considerado en la serie animal, lo mismo que en el individuo, es una obra de arte, en la cual se descubre un vasto plan sucesivamente desarrollado. No es que las múltiples organizaciones inferiores á la humana, sean como ensayos de la naturaleza para alcanzar esta organización superior, como no es la ciudad pequeña un ensayo para concluir la grande, que puede coexistir con aquélla. Bajo este aspecto es la obra de la Naturaleza como la del cuadro del pintor; con una diferencia; los dos se desarrollan sucesivamente á expensas de muchas líneas y trazados. Pero necesarios éstos en la confección del cuadro del pintor, solamente son visibles y utilizables en el cuadro hecho, las últimas líneas y los trazados últimos. En el cuadro de la Naturaleza aparece todo á la vista, lo primero y lo último: en el gran cuadro resaltan muchos cuadros pequeños. Si mejor y por completo

pudiera conocerse la obra del pintor viéndola ejecutar; sin esto, en cualquier momento y ejecutada ya la obra natural, mejor y más completamente habrá de conocerse la de la organización humana tomando en cuenta aquella obra.

En este sucesivo y cada vez más complicado desarrollo zoológico, los órganos y las funciones se complican, pero más las funciones. Estas aumentan frecuentemente en número sin que en proporción igual aumenten los órganos, que en el hombre cumplen igual función que en la serie animal, y otras quizá, además, con solo modificarlas ligeramente. Se dice del cuerpo humano que es una economía, y la es: es economía de órganos, en cuanto pueden obtenerse, mediante uno solo, dos ó más funciones. Verdad es que éstas pueden contradecirse más ó menos, en cuyo caso ninguna de ellas se cumple íntegramente, y sí en parte, mediante la transacción entre las mismas y que se refleja en los correspondientes órganos como expresión de la transacción orgánica.

II

Todo el hombre se educa física é intelectualmente; su cuerpo y su inteligencia. La actitud bípeda del cuerpo humano es producto de la educación, y no pocos ensayos hace el niño y no pocas caídas le cuesta aprender á erguirse sobre sus miembros ventrales. De donde resulta que antes de interpretar los *ligamentos de la articulación de la cadera* en el hombre erguido, debemos estudiarlos puesto en flexión el muslo, ó bien en los cuadrúpedos, sostenidos sobre sus cuatro miembros.

Haciéndolo así, la *cápsula coxofemoral* no aparece arrollada en espiral sobre el cuello del femur, está flexible y realiza una función común á los cuadrúpedos y al hombre. Erguido éste, se pone tirante dicho ligamento; se arrolla sobre el cuello femoral, y realiza una función sin parecido en los cuadrúpedos: la de poderoso ligamento, que se opone á las movimientos del tronco hacia atrás.

Confírmase lo expuesto al observar que trasciende al *ligamento redondo* lo que acaba de notarse relativamente á la *cápsula*; lo que, por otra parte, habrá de rectificar la equivocada descripción de aquel ligamento.

En los cuadrúpedos y en el hombre, puesto en flexión el muslo de éste, es el *ligamento redondo* una lámina triangular: corresponde su base al *fondo* de la *cavidad cotiloidea*, y el vértice á la *depresión* de la cabeza del femur; una cara es anterior y otra posterior, y un borde superior y otro inferior.

Pero si el muslo se extiende, que es la actitud en que este ligamento se estudia; si se eleva el tronco sobre los miembros inferiores, le acontece á este ligamento algo que es correlativo á lo ya notado con relación á la *cápsula.* Por el lado de su vértice la lámina triangular se invierte ó cruza en aspa; se dirige adelante y abajo, su borde superior; atrás y arriba el borde opuesto; su cara anterior se hace posterior, y viceversa, la opuesta.

De este modo, y estudiado el *ligamento redondo* en la actitud dicha se estrecha por el lado de su vértice, y se hace más grueso y redondeado.

De aquí que la hayan llamado *redondo* sin serlo.

«NÓTA ACERCA DE LÓS ESTUDIÓS DE LAS HÓMÓLÓGÍAS DE LÓS MIEMBRÓS VENTRALES Y PECTÓRALES»

Por el Dr. ROMERO BLANCO (Santiago).

Señores:

El estudio de las *homologías* de los *miembros ventrales* y *pectorales*; el *paralelo* entre sus huesos, según antes se decía, no debe reducirse á una mera curiosidad y á puntos de vista generales de más ó menos importancia.

Debe consistir en la *síntesis* de todos los detalles de estos huesos, como resumen de su conocimiento y medio racional de recordarlo fácilmente.

Al efecto, y á fin de conseguir el fin que me propongo, desarrollo con relación al *muslo* y *brazo*, y á la *pierna* y *antebrazo*, la siguiente teoría:

I

Comprende ésta tres hechos: 1.°, la *unidad* de la columna formada por los segmentos dichos de los miembros; 2.°, la *división longitudinal* de la columna de los huesos que la constituyen; y 3.°, la *rotación* de estos huesos en el sentido que se dirá.

El desarrollo de los *miembros*, á partir de la unidad de todos ellos, de la unidad de la columna que los representa, se le concibe fácilmente con relación al *muslo* y *brazo* y á la *pierna* y *antebrazo*, que respectivamente se adaptan entre sí. No con igual facilidad se le concibe con relación á la *cadera* y el *hombro*, y al *pie* y la *mano*, que, además de

adaptarse entre sí, aquéllos se adaptan al *tronco* y éstos á la extremidad. De los tres hechos indicados, están fuera de duda dos de ellos: la existencia de las *piezas* que pudieran resultar de la división, y la *rotación* de estas piezas, que, en gran parte al menos, demuéstrase en el feto, y en la misma forma que habré de exponer. Uno solo de esos hechos está fuera de la experiencia: la *unidad* de columna.

Pero aun así, no puede negársela de todos modos. En la obra artística no se realiza todo lo que el artista concibe: múltiples concepciones suyas, necesarias para ultimar el plan ejecutable de la obra, dejan de realizarse. El fraccionamiento de la columna es positivo, y la unidad de ésta debe suponérsela necesariamente, ya que no en la realidad, en la concepción del artista. Todo es indistinto en el comienzo del desarrollo, y de allí, sin embargo, de aquel fondo común, habrá de salir toda distinción ulterior. La unidad de la columna está por lo menos en ese fondo de indistinción. Y aun cuando así no fuera, todo supuesto que no induzca á error y sirva para mejor entender la ciencia, es legítimo.

Se adaptan los huesos á los músculos, y de aquí el aplanamiento y aun la depresión de las caras de aquéllos. Y sin embargo, al lado de sus caras así configuradas, tiene el cuerpo del *femur* y el del *húmero*, el de la *tibia*, *cúbito* y *radio* una cara redondeada y lisa, no obstante de corresponder grandes masas musculares á la *cara anterior* del fémur y á la *posterior* del húmero, no pocas masas musculares á la *cara externa* del radio y algunas á la *interna* del cúbito.

Solamente la *cara interna* y *anterior* de la tibia está desnuda de músculos. En cambio, en el peroné, ninguna de sus caras está del modo dicho configurada. Los indicados hechos me sugieren la siguiente consideración. El tronco del árbol, quitada su corteza, es de superficie redondeada y lisa, como lo hubiera sido la de la columna única que supongo. Mas si á dicho tronco se le divide mediante secciones longitudinales, cortes de sierra por ejemplo, habrán de tener las piezas exteriores *una cara redondeada*, que revela ser una parte de la superficie del repetido tronco, aplanadas las restantes caras y todas las de las piezas centrales, como producto de la sección de estas caras. El *femur* y el *húmero*, la *tibia* y el *cúbito* y *radio*, me causan el efecto de esas piezas exteriores y que resultan de la división del tronco del árbol. La *cara anterior* del femur y la *posterior* del húmero, la *interna* y *anterior* de la tibia y la *interna* del cúbito y *externa* del radio, son caras que representan una parte de la superficie de la columna, y son caras producto de la sección todas las otras. El peroné es pieza central, sus *caras* producto de la sección.

De este modo habrá de desaparecer toda vacilación al establecer las homologías entre las diferentes partes de estos huesos. Asi se dirá que en los unos hay transposición de partes en el sentido anteroposterior y no en el transversal, respecto de sus huesos análogos. En el fémur, por ejemplo, es anterior la cara que es posterior en el húmero, pero respectivamente interna y externa en aquél las caras que lo son asimismo en éste.

II

Al nivel del *muslo y brazo* y de la *pierna* y *antebrazo*, no es cilíndrica la columna única que supongo: es oval la superficie de sección de esta columna vuelta hacia atrás la extremidad mayor del ovoide.

A partir de la unidad de la columna: 1.°, se la divide longitudinalmente de delante atrás y al nivel de la línea media y en sentido más ó menos directamente transversal cada una de las dos mitades, además; y 2.°, realizan movimientos de rotación las piezas que resultan, hacia adelante y adentro las posteriores y hacia atrás y adentro las anteriores.

Estas piezas, en la actitud que adoptan, representan el *esqueleto* de los *muslos* y *brazos*, el *fémur* y el *húmero* de ambos lados al nivel de aquellos segmentos, y el *esqueleto* de las *piernas* y *antebrazos*, la *tibia* y *peroné* de uno y otro lado y el *cúbito* y *radio* de ambos al nivel de estos otros segmentos y todavía unidos los huesos de cada lado.

El movimiento de rotación de las *piezas posteriores* y de las *anteriores* de la columna, el movimiento del fémur y húmero y el de la *pierna* y *antebrazo* en la forma dicha, son los que se han demostrado en el feto.

I. Son iguales las dos mitades laterales que resultan de la división antero-posterior de la columna representante de los *muslos* y *brazos*, y desiguales los dos trozos de cada lado y que resultan de la división hecha en sentido directamente transversal. Los trozos posteriores, correspondientes al extremo mayor del ovoide, y que comprenden este extremo y parte del cuerpo, son las piezas representantes del *fémur izquierdo* y del *derecho*. Los *trozos anteriores* correspondientes al extremo menor del ovoide son las piezas representantes del *húmero izquierdo* y del *derecho*.

Las cuatro piezas son triangulares, y de sus *tres caras* la *una* representa una parte de la superficie de la columna, la *cara posterior* de las piezas representantes del *fémur* y la *anterior* de las piezas representantes del *húmero*, y las *otras dos* son producto de la sección anteroposterior y de la transversal.

Realizado el movimiento de rotación de estas piezas sobre su eje en sentido opuesto las representantes del *fémur* con relación á las que representan al *húmero,* resultan tales como son los *muslos* y los *brazos,* el correspondiente esqueleto de estos segmentos, el del *muslo izquierdo* y del *derecho.* Las piezas representantes del *fémur* han rodado hacia adelante y adentro, y las representantes del *húmero* hacia atrás y adentro, en la extensión de 135° todas ellas.

La *cara* del fémur representante de una parte de la superficie de la columna, y que era *posterior* y *externa,* se convierte en *cara anterior* de este hueso, é igual cara del húmero, que era *anterior* y *externa,* se convierte en *cara posterior* del mismo. Las caras producto de la doble sección se convierten en *caras posteriores* del hueso del muslo y *anteriores* del hueso del brazo, las que resultan de la sección antero-posterior, en *caras externas* del fémur y húmero, y las que de la sección transversal en *caras internas* de estos huesos.

II. También son iguales las dos mitades laterales que resultan de la división antero-posterior de la columna representante de las *piernas* y *antebrazos,* y desiguales los dos trozos de cada lado y que resultan de la división transversal, angularmente hecha y cuyos lados se dirigen hacia dentro y adelante. Los trozos posteriores, correspondientes al extremo mayor del ovoide, son las piezas para la construcción del esqueleto de la *pierna.* Los trozos anteriores, correspondientes al extremo menor del ovoide y que comprenden este extremo y parte del cuerpo, son las piezas para la construcción del esqueleto del *antebrazo.*

Los *trozos posteriores* se dividen á su vez mediante una sección parcial perpendicular á la *cara anterior* de dicho trozo y muy oblicua á su *cara interna,* y resultan *dos porciones* muy desiguales en cada lado: de ellas, la una sólo representa el nivel del ángulo interno y anterior de dichos trozos. Las *porciones mayores* son las piezas representantes de la *tibia izquierda* y de la *derecha.* Las *porciones menores* son las representantes del *peroné izquierdo* y del *derecho.*

Los *trozos anteriores* se dividen asímismo mediante otra sección parcial extendida entre la *cara anterior* y *externa* de dichos trozos y el ángulo opuesto, y resultan *dos porciones* iguales en cada trozo. Las porciones inmediatas á los trozos posteriores son las piezas representantes del *cúbito izquierdo* y del *derecho.* Las porciones distantes de estos trozos son las piezas representantes del *radio izquierdo* y del *derecho.*

Las *ocho piezas* que resultan son triangulares, y de las *tres caras* de seis de estas piezas, *una* representa una parte de la superficie de

la columnas, la *cara posterior* de las piezas representantes de la *tibia*, la *externa* de las piezas representantes del *cúbito* y la *anterior* de las piezas representantes del *radio*. Las *otras dos caras* de estas piezas y las *tres* de las piezas representantes del *peroné* son producto de la sección anteroposterior, de la angular y de las secciones parciales.

Realizando igualmente el movimiento de rotación de estas piezas, en sentido opuesto las representantes de la *tibia* y *peroné* con relación á las que representan el *cúbito* y *radio*, resultan tales como son las *piernas* y los *antebrazos*, el correspondiente esqueleto de estos segmentos, el de la *pierna izquierda* y de la *derecha*, el del *antebrazo izquierdo* y del *derecho*.—Las piezas represententes de la *tibia* y *peroné* han rodado juntas sobre el eje de aquel hueso y sin perder sus relaciones entre sí, en el mismo sentido que el fémur, hacia delante y adentro en la extensíón de 180° todas ellas. La *cara* de la tibia, representante de una parte de la superficie de la columna y que era *posterior* y *externa*, se convierte en *cara interna* y *anterior* de este hueso. De las caras producto de la sección, la que procede de la sección angular se convierte en *cara posterior* de la tibia, y la que de la sección anteroposterior y de la parcial posterior, en *cara externa* de este hueso. De las caras del *peroné*, producto de la sección de todas ellas, la que procede de la sección angular se convierte en *cara posterior* del mismo, y las que de la sección anteroposterior y de la parcial posterior, en *cara externa* y *cara interna* respectivamente.—Las piezas representantes del *cúbito* y *radio* han rodado: las representantes de aquél en el mismo sentido que el húmero, hacia atrás y adentro y en la extensión de 180.° como la tibia y el peroné, y las piezas representantes del radio, hacia fuera y atrás siguiendo al cúbito y en la extensión de 90.° Giran las dos piezas sobre su borde concéntrico, y de este modo se colocan los dos huesos en el mismo plano transversal, el *cúbito* hacia dentro y el *radio* hacia fuera. La *cara* de ambos representantes de una parte de la superficie de la columna y que era externa en el *cúbito* y anterior en el radio, se convierte en *cara interna* de aquél y *externa* de éste, las dos inclinadas hacia atrás. De las *caras* producto de la sección, las que proceden de la sección anteroposterior y de la angular se convierten en *cara anterior* de estos huesos, y las que de la sección parcial anterior, en *cara posterior* de los mismos.

III

Sin la rotación del *muslo* y *brazo* y de la *pierna* y *antebrazo*, se dirige atrás el *pie* y adelante la *mano* y se oponen entre sí. Su diferencia notable consiste en que el *dedo gordo* es externo y el *pulgar* interno.

Realizados los movimientos de rotación por el esqueleto de los *miembros inferiores* y *superiores*, se dirige el *pie* adelante y la *mano atrás*, puesta en supinación y paralelos el *cúbito* y *radio*, y la oposición también ahora existe. La diferencia está en que el *dedo gordo* es interno en este caso y el *pulgar* externo.

En una y otra actitud del *pie* y la *mano*, la marcha no es posible en los cuadrúpedos mediante los cuatro miembros, ni cómoda la función de la mano en el hombre, el acto de coger y de palpar. Pero subsistente el *cúbito* en la actitud adquirida mediante el movimiento de rotación, realiza el *radio* un movimiento en sentido opuesto, un movimiento de traslación alrededor del *cúbito* y que cada vez se pronuncia más á partir de la extremidad superior de aquel hueso, que traza un segmento de cono y cruza al hueso inmediato. De este modo, se pone la *mano* en *pronación* y se dirige nuevamente adelante en la dirección del *pie* y colocado hacia dentro el *pulgar*. De nuevo se borra la oposición; coinciden en todo por su colocación el *pie* y la *mano*, y la marcha puede realizarse en los cuadrúpedos y la función especial de la *mano* en el hombre.

El cruzamiento, pues, del *cúbito* por el *radio* en los cuadrúpedos no es solamente una preparación de este cruzamiento necesario en el hombre: cumple en aquellos la indicada función, sustituída en este por la especial de la *mano*. De donde resulta la existencia de dos funciones enteramente distintas y que se realizan sin embargo por un mismo órgano. La diferencia respecto de éste, sólo consiste en lo siguiente: es permanente dicho cruzamiento en los cuadrúpedos y alterna con el paralelismo del *cúbito* y *radio* en el hombre, convertida esta alternativa en origen del movimiento de *pronación* y *supinación* de la *mano*. Aquí, una simple modificación del órgano común á los cuadrúpedos y al hombre, da por resultado la sustitución de una función en aquéllos por otra totalmente distinta en este.

También de lo expuesto resulta, además, la no transposición anteroposterior de partes del *radio* con relación á los huesos de la pierna, puesta la *mano* en pronación, que es su actitud más natural.

DEMONSTRATION DE DEUX SUBSTANCES FONDAMENTALES DU PROTOPLASME:

Granoplasme et spongioplasme dans des cellules normales de différents organes du corps animal

par Mr. UNNA (Hamburg).

«Bei allen diesen Formen (der Granulationsge- »schwülste) sind es überwiegend, jedoch nicht aus- »schliesslich, die Bindegewebs=und bindegewebsar- »tigen Teile, aus welchen die neue Entwicklung her- »vorgeht. Der Process beginnt auch hier wieder zu- »nächst mit einer Proliferation der Zellen, die zuerst »anschwellen (Hypertrophie) und ihre Kerne in oft »prodigiöser Weise vermehren (Nukleation). Dann »folgen Teilungen der Zellen selbst (Cellulation) »und das Ende (die eigentliche Florescenz) ist ge- »wöhnlich die Entstehung zahlreicher, im allgemei- »nen kleiner, aber in der Regel verhältnismässig »grosskerniger, meist runder Zellen, welche eine »gewisse Aehnlichkeit mit den sogenannten Lymph- »zellen haben und die man früher auch vielfach »unter dem Namen von Lymph=und Exsudatkört »perchen zu bezeichnen und auf eine direkte Exsu- »dation zu beziehen pflegte.»

(VIRCHOW, Geschwülste II, S. 383).

Diese von Virchow vor 40 Jahren niedergeschriebenen Sätze kann man auch heute wiederum einem jeden Kapitel über Granulationsgeschwülste vorausschicken, ohne ein Wort zu ändern. Die Wissenschaft ist auf ihrem spiralig ansteigenden Wege heute fast an demselben Punkte wieder angelangt. Gegenüber den damaligen Untersuchungsmitteln war es allerdings ein grosser Fortschritt, als Cohnheim wenige Jahre später die Emigration der weissen Blutkörperchen beobachten lehrte, und seine Schuld war es nicht, dass in der Folgezeit auf Grund dieser Tatsache auch weitab liegende Gebiete, wie das der Granulationsgeschwülste, im Sinne der Emigrationstheorie umgearbeitet wurden, Der methodische Fortschriit auf dem Gebiet der Entzündungslehre beeinflusste die meisten Forscher derart, dass noch vor wenigen Jahren die *Virchow*sche Anschauung über die Genese der

Granulome antiquiert schien und die «Exsudatkörperchen» der vorvirchowschen Zeit zu einer scheinbar gesicherten Stellung bei dem Aufbau der Granulome gelangt waren. Der Umschwung der Wissenschaft, welcher sie auf ihrer Bahn dem alten Standpunkte Virchows nahebrachte, gründete sich wieder auf einen methodischen Fortschritt, dies Mal auf dem ureigensten Arbeitsgebiete Virchows, dem der subtilen mikroskopischen Untersuchung; es war ein Fortschritt in der Färbung der Zellen. Ich weiss wohl, dass Virchow im allgemeinen den Resultaten der Tinktionstechnik gegenüber sich sehr skeptisch verhielt; ich bin aber üherzeugt, dass er mit einer gewissen Genugtuung die Resultate der Färbung auf «Granoplasma» und «Spongioplasma» begrüsst hätte im Hinblick darauf, dass dieselben seine Anschauung der Genese der Granulome mittels Hypertrophie, Nukleation und Cellulation der sesshaften Bindegewebszellen Wort für Wort in ebenso ungeahnter wie einwandsfreier Weise bestätigen.

An der Beweiskraft der rein histologischen Untersuchung in dieser Frage zu verzweifeln und auf das Tierexperiment als auf ein Beweismittel von höherer Ordnung zu verweisen, wie *Jadassohn* (1) es zuerst und nach ihm andere getan, dazu sehe ich keinen Grund. Ja, für mich beruht der Glaube an eine höhere Evidenz des Tierexperiments in histogenetischen Fragen der menschlichen Pathologie auf einem logischen Irrtum; nur scheinbar stellt man sich damit auf den erhabenen Standpunkt des *Cohnheims*chen Froschversuches. In Wirklichkeit schafft man damit nur ein dürftiges Analagon zu dem Material aus der menschlichen Pathologie oder eine Serie solcher Analoga, und dann beginnt bei der Verwertung dieses zweifelhaften Materials genau dieselbe Methodik der rein histologischen Untersuchung, die Erforschung des «Nebeneinander» statt des «Nacheinander»' die Betrachtung der toten Bilderserie statt des lebendigen Geschehens in *Cohnheims* Froschversuch. Wenn ich mit Umsicht vorgehe, liefert mir die menschliche Pathologie durch successive Excisionen ein völlig vergleichbares Material wie das Tierexperiment, hat aber den grossen Vorzug, dass es direkt zu beweisenden Schlüssen führt und uns nicht nur Analogieschlüsse an die Hand gibt. Dieser überall wohl zu beachtende Unterschied fällt aber bei der Frage der Granulome noch ganz besonders ins Gewicht, weil die einfachsten und daher klarsten Beispiele derselben, das Rhinophym, das Ulcus molle, das Rhinosklerom, die Mykosis fungoides gar nicht bei Tieren vorkommen,

Wie die Folge dieser unbegründeten Resignation eine Ueberschätzung der Beweiskraft des Tierexperimentes ist, so liegt der Grund dersel-

(1) *Berl. klin. Wochenschr.* 1892. S. 222.

ben in einer Unterchätzung des rein histologischen Untersuchungsverfahrens. Diese Unterchätzung ist leicht begreiflich von seiten derer, welche noch mit beiden Füssen in der längst überwundenen Periode der reinen Kernfärbung stehen, wohl stets von Zellen sprechen, in Wirklichkeit aber grossenteils nur Kerne darstellen. d. h. in beliebiger Weise zu deutende disjecta membra des pathologischen Geschehens. Weniger leicht begreiflich ist die Unterschätzung der Leistungen der rein histologischen Untersuchung von seiten derer, welche die von mir inaugurierten Methoden der Protoplasmadarstellung adoptieren, das hierdurch sich ergebende, reiche, neue Tatsachenmaterial prinzipiell auch anerkennen, in der Hauptsache aber doch faktisch auf halbem Wege stehen bleiben, indem sie sich mit einzelnen Resultaten, wie z. B. dem Nachweise von Plasmazellen, begnügen, dem Nachweise des cellulären Zusammenhanges und der cellulären Entwicklung aber, auf den *Virchow* so viel Gewicht legte und der jetzt verhältnismässig leicht und sicher zu führen ist, aus dem Wege gehen. Charakteristisch für diese Anschauung ist es, dass von letztgenannter Seite immer nur von einer Methode der Plasmazellendarstellung und deren Wert gesprochen wird, ohne auf meine durchaus verschiedenwertigen und sich ergänzenden Methoden der Protoplasmadarstellung einzugehen; dass man diese Methoden, die den bewährten Abschluss unzähliger früherer, weniger guter, eigener Methoden bilden, durch willkürliche Veränderungen «vereinfachte» und sich damit begnügte, die Plasmazellen überhaupt nur zu erkennen, trotz meiner wiederholten Mahnungen, jede Spur des Granoplasmas im Bilde festzuhalten; dass man, anstatt meine vierzehnjährigen Bemühungen um die Protoplasmadarstellung zu unterstützen, die Technik meiner Methoden sich nur halbwegs aneignete und von durchaus ungenügenden Bildern ausgehend selbstverständlich zu anderen Schlüssen kam. Die ganze «zeitgemässe» Lymphocytentheorie hätte gar nicht entstehen und Anhänger finden können, wenn die Darstellung des Granoplasmas und Spongioplasmas das heissersehnte Ziel der Bestrebungen gebildet hätte und nicht die leichte Jagd nach Plasmazellen. Ueber den ganz verschiedenen Gang meiner Untersuchungen von den Bestrebungen der meisten Fachgenossen darf in Zukunft keine Unklarheit herrschen und ich definiere daher mit Wohlbedacht den Inhalt dieses Heftes — nicht etwa: Darstellung der Plasmazellen — sondern: die Schicksale des Granoplasmas.

Das Granoplasma ist derjenige ubiquitäre Bestandteil des Protoplasmas, welcher, unter pathologischen Verhältnissen sich in gröberer Weise anhäufend und die verschiedensten Formen des Abbaues und

der Degeneration eingehend, jenen Reichtum an pathologischen Bildern hauptsächlich zuwege bringt, welcher uns dazu dient, die verschiedenen ähnlichen Affektionen mikroskopisch sicher zu unterscheiden und zu definieren. Wer es sich nicht in jedem einzelnen Falle zur Aufgabe macht, die volle, unter Umständen spurweise Verbreitung dieses Stoffes aufzudecken und sich statt dessen damit begnügt, nur die gröbsten Anhäufungen in Form von Plasmazellen nachzuweisen, begibt sich allerdings der Möglichkeit, über Herkunft und Verbleib auch der Plasmazellen ein sicheres Urteil zu gewinnen. Wäre dem nicht wirklich so, so wäre es gar nicht zu verstehen, wie den Fachgenossen verhältnismässig so grobe Veränderungen wie der Granoplasmazerfall bei Mykosis fungoides oder die Abbröcklung und Fortschwemmung des Granoplasmas bei den meisten Granulomen hätte entgehen können.

Gilt dieser Satz für das weitere Schicksal der ausgebildeten Plasmazellen, so gilt er in noch höherem Masse für die erste Entstehung der letzteren. Denn bei dieser Frage handelt es sich nicht bloss um die peinlich genaue Darstellung der ersten Spuren des Granoplasmas, sondern ebensosehr um die bekanntlich nicht so leichte Darstellung des schwer tingiblen Spongioplasmas, innerhalb welcher Substanz das Granoplasma sich abscheidet. Ich kann nach einer ziemlich langen Erfahrung den Satz aufstellen, dass nur diejenigen Fachkollegen die wahre Entstehung der Plasmazellen aus gewöhnliche Spindelzellen sicher erkannt haben, welche es vorher zu einer guten Darstellung des Spongioplasmas, soweit es mit den heutigen Färbungsmethoden möglich ist, gebracht haben. Dieser Satz ist eigentlich selbstverständlich und ebenso seine Umkehrung; es ist selbstverständlich, dass diejenigen Fachgenossen von der Entstehung der Plasmazellen aus hypertrophischen Bindegewebszellen nicht überzeugt sein können, welche sich die Darstellung dieser hauptsächlich spongioplastischen Gebilde in ihrer vollen Entwicklung nicht speziell zur Aufgabe gemacht haben.

Nach dem Gesagten versteht es sich von selbst, dass ich in diesem Heft nicht umhin kann, der Tinktionstechnik einen breiteren Raum als sonst zu gewähren. Die erste Tafel beschäftigt sich allein mit derselben und möge den Fachkollegen zum Vergleiche bei ihren Tinktionsbestrebungen dienen. Die nächste Tafel beschäftigt sich mit der Entstehung der Plasmazellen, d. h. — um mit Virchow zu reden — mit der Hypertrophie, Nukleation und Cellulation der Bindegewebszellen. Es folgen die etwas modifizierten Plasmazellen des Granulationsgewebes und dann als erstes Beispiel eines einfachen Granuloms: das Rhinophym, welches Gelegenheit gibt, die Atrophie der Plasmazel-

len zu studieren. Diesem eminent chronischen Granulom reiht sich als Gegenstück das akuteste aller Granulome, der weiche Schanker an, dessen Plasmom ebenfalls den einfachsten Typus repräsentiert. Dasjenige des Rhinoskleroms gibt sodann Gelegenheit, die hyaline Degeneration, und dasjenige der Mykosis fungoides, den einfachen Zerfall des Granoplasmas, die Granolyse, zu studieren. Die letzten beiden Tafeln führen uns auf das Gebiet der experimentellen Histopathologie und dienen dem Verständnis der chemischen Natur des Granoplasmas und seiner auf den vorhergehenden Tafeln erläuterten, spontan vorkommenden Struhturen.

Hiermit ist das zu behandelnde Gebiet der granoplastischen Phänomene nicht abgeschlossen; ich hoffe vielmehr, dem vorliegenden Hefte ein solches über das Granulom der Tuberkulose und über das der Syphilis folgen lassen zu können. Mancher wird in diesem Hefte schon den Lupus schwer vermissen. Es ist ja bei der Bedeutung desselben und bei der Tuberkulose überhaupt sehr begreiflich, dass sich die Diskussionen über Plasmazellen hauptsächlich mit dem tuberkulösen Plasmom befassen, obwohl in meiner Histopathologie (1894) und in meinem schon vorher verfassten Artikel über Plasmazellen (1) mit Vorliebe andere Plasmome behandelt sind; aber es ist bedauerlich. Denn das Plasmon der Tuberkulose gehört nicht zu den einfachen, welche in diesem Hefte abgehandelt sind, und es versteht sich von selbst, dass eine so wichtige Frage wie die Genese der Plasmazellen zunächst an einem Material allseitig bearbeitet werden sollte, welches im übrigen möglichst einfache, klare Verhältnisse darbietet und einer gleichartigen Beurteilung allerseits unterliegt.

Der Zufall hat es gewollt, dass ich in Madrid vor kurzem von den Arbeiten des hervorragenden Histologen Ramon Cajal auf diesem Gebiet Kenntnis erhielt. Bei Gelegenheit der Untersuchung syphilitischer Gewebe fand dieser Forscher vollkommen unabhängig von mir und nahezu gleichzeitig Zellen mit eigentümlichen tinktoriellen Verhältnissen, welche er «cyanophile» Zellen nannte und welche damals in eine besondere Beziehung zum Syphilisvirus brachte. Herr Professor Ramon Cajal war so freundlich, mir die betreffende Stelle seines Lehrbuches (2) zugänglich zu machen, aus der hervorgeht, dass es sich dabei um Plasmazellen gehandelt hat.

---

(1) Unna, Ueber die Bedeutung der Plasmazellen für die Genese der Geschwülste der Haut, der Granulome und anderer Hautkrankheiten. *(Berl. klin. Wochenschr.* 1892. No. 49)

(2) Ramón Cajal, Manual de Anatomia patologica general. 1.ª edición. Barcelona 1890. S. 184, 199.

«Examinando, con un objetivo de inmersión homogénea, finos cortes de condiloma ó de otra producción sifilítica cualquiera, hallaremos en ellos dos especies celulares: 1.º Corpúsculos pequeñísimos (de 5 ó 6 micr. de diámetro) que poseen un núcleo esférico provisto de red cromática. 2.º Células mucho más abundantes y de talla relativamente robusta, pues que miden ya de 7 á 13 micras; su forma, á veces esferoidal, aparece frecuentemente alargada y como elipsoidea; su protoplasma correctamente limitado y exento de expansiones, se colora bastante bien por las anilinas (á diferencia de las demás células del preparado que no se coloran), y exhibe vacuolas redondeadas que recuerdan las de las células leprosas; el núcleo es esférico, posee espesa red cromática sin nucleolo, y su situación es casi siempre excéntrica, confinando, sobre todo en las células grandes, con la vecindad del contorno celular. Nunca hemos visto en tales células núcleo análogo al de los leucocitos; por lo cual, y por su vacuolización protoplásmica, nos inclinamos á estimarlas como células especiales cuya formación suscita el germen sifilítico merced á las substancias que segrega. No es raro sorprender algunos de estos corpúsculos, que en adelante llamaremos *sifilíticos,* en vías de proliferación directa.

..... los citados corpúsculos sifilíticos abundan también en las gomas en cuyas zonas centrales hállanse en forma de infiltrado apretadísimo.....

..... Quizás el germen sifilítico todavía ignorado resida en las citadas *células sifilíticas,* cuyo protoplasma se tiñe por la fuchsina básica, violado de genciana, etc.....; depone en pró de esta conjetura, la vacuolización de dichas células, la excentricidad de sus núcleos y su absoluta constancia en todas las producciones sifilíticas inflamatorias.....

Später hat Ramon Cajal, wie ich, von vornherein die allgemeine Bedeutung dieser Zellen erkannt und ihnen einen neuen Namen gegeben. Er hat die Figur, auf welcher die «syphilitischen Zellen» dargestellt sind, auch in die dritte Auflage desselben Werkes (1) (1900) aufgenommen und sie hier als «cyanophile Zellen» bezeichnet. Sie stellen nach Form, Umfang, Struktur und Lage des Kernes deutlich Plasmazellen dar, und es ist interessant, zu konstatieren, dass die als vacuolas protoplasmáticas bezeichneten, granoplasmafreien Waben derselben durchaus nicht als vorwiegend oder ausschliesslich perinukleäre gezeichnet sind, sondern als gleichmässig über den Körper der Plasmazellen zerstreute Gebilde, ganz entsprechend meiner Auffassung.

---

(1) S. 235, Fig. 55.

Ramon Cajal hat stets die Ansicht vertreten, dass seine «cyanophilen Zellen» aus gewöhnlichen fixen Bindegewebszellen hervorgehen und durch Uebergangsformen mit diesen verbunden sind, (1) und ist auch bis heute der Virchowchen Anschauung, wie ich, treu geblieben.

Entstehung der Plasmazellen.—Plasmatochterzellen.—Die Plasmazellen des Granulationsgewebes

Für die Genese der Plasmazellen sind bekanntlich zwei sich diametral gengenüberstehende Ansichten aufgestellt, die erste von mir sofort bei Bekanntgebung der Plasmazellen, die zweite sehr bald darauf von Neisser und seinen Schülern Jadassohn und v. Marschalkó. Nach meiner—auch heute noch von mir in demselben Umfange wie vor zehn Jahren festgehaltenen—Anschauung entstehen die Plasmazellen aus gewöhnlichen spindel-und blattförmigen Bindegewebszellen durch extreme Anhäufung von Granoplasma, nach der Neisserschen Schule aus den Lymphocyten des Blutes, welche in das Gewebe ausgewandert und dort zu den grossen Plasmazellen weiter gewachsen sind. Für diese letztere Ansicht habe ich dasjenige Bild, welches für mich allein beweisend sein würde, die regelmässige Emigration von Lxmphocyten aus den Blutgefässen in sich bildenden Plasmomen—etwa nach Analogie der überall leich nachweisbaren Emigration polynukleärer Leukocyten—und die weiter notwendigen Uebergangsstufen zwischen solchen emigrierenden Lymphocyten des Blutes und den grossen Plasmazellen bisher stets vermisst. Daher kann ich mich dieser Lehre. so viele Anhänger sie auch heute noch zählt, nicht anschliessen. Dagegen finde ich an geeigneten Orten nach wie vor für sich selbst sprechende Uebergangsbilder zwischen gewöhnlichen Bindegewebszellen und Plasmazellen, so dass ich die Genese aus ersteren zur Zeit als die allein berechtigte Lehre betrachte. Der Darstellung dieser Uebergansgsbilder ist der grôssere Teil dieser Tafel gewidmet.

Will man diese Uebergangsbilder studieren, so wird man selbstverständlich derartige Proliferationsstätten aufsuchen, wo schon die gewöhnlichen Bindegewebszellen möglichst gut ausgebildet und gross sind, was in der Haut nur bei gewissen mit Hypertrophie der Bindegewebszellen einhergehenden Prozessen der Fall ist. Die weichen Plasmome, in denen die einmal gebildeten Plasmazellen als solche durch (mitotische und amitotische) Teilung sich ins Ungemessene weiter ver-

(1) S. auch: La revista trimestral. Bd. I. 1886.

mehren, eignen sich also nur im ersten Beginne, später dagegen nicht mehr so gut hierzu als diejenigen Affektionen, in denen mit der Plasmom—eine Fibrombildung parallel einhergeht und fortdauernd neue Plasmazellen aus gewöhnlichen Bindegewebszellen entstehen. Als solche nenne ich vor allem das Lupusfibrom, die tuberkulösen Granulationen und Fisteln, das Ulcus cruris und die gewöhnlichen elephantiastichen Verdickungen an varikösen Unterschenkeln und endlich die syphilitische Initialsklerose—alles Hautaffektionen, die teils dem Sektions Messer teils dem Messer, des Chirurgen leicht zugänglich sind.

In allen diesen Geweben findet man besonders an der Grenze zwischen Plasmom-und Fibromherden, zunächst Plasmazellen, denen die gewöhnliche kubische oder rundliche Form abgeht und die sich durch spitze, langgestreckte Ausläufer auszeichnen, die, fast ganz aus wabigem Spongioplasma bestehend, sich in nichts von den Ausläufern der umgebenden spindel-, flügel- und plattenförmigen Bindegewebszellen unterscheiden. Diese wohl allgemein bekannten Bilder könnte ein Anhänger der Lymphocytentheorie zur Not so deuten, dass die lymphocytär entstandenen Plasmazellen sich in gewöhnliche Bindegewebszellen zu verwandeln strebten. Ich lege daher auf diese häufigen Bilder kein Gewicht, so gut sie mit meiner Theorie harmonieren. An denselben Stellen sind weiter auffallende Bilder oft vorhanden, in denen mehrere regelmässig kubische Plasmazellen, in einer Reihe liegend, eine einheitliche Lymphspalte ausfüllen und sowohl die erste wie die letzte nach aussen nicht kubisch geformt ist, sondern mit einem spongioplastischen, spitzen Ausläufer endet, so dass die ganze Reihe aus der Umwandlung einer einzigen grossen hypertrophischen Bindegewebszelle hervorgegangen zu sein scheint, wie sie die benachbarten Lymphspalten tatsächlich ausfüllen. Auch auf diese Brutstätten der Plasmazellen, so wenig sie mit der Lymphocyten-theorie und so gut sie mit meiner Theorie harmonieren, lege ich kein grosses Gewicht, da schliesslich jedes blosse Nebeneinander durch Zuhilfenahme von Hilfshypothesen auch in anderem Sinne zu deuten ist.

Um so mehr Gewicht lege ich dagegen auf diejenigen Bilder, in welchen nicht ein Nebeneinander für die histiogene Entstehung der Plasmazellen spricht sondern der unmittelbare Zusammenhang der Plasmazellen mit ganzen, gewöhnlichen Spindelzellen diese Entstehung beweist, und unter diesen wieder am meisten Gewicht auf solche Bilder, in denen die Plasmazelle nur einen Anhag zu der an Gröfse bedeutenderen Spindel-oder Plattenzelle bildet. Denn diesen Bildern gegenüber wird kein Forscher die kühne Hypothese wagen, die um-

fangreiche, weit in das Kollagen hinein sich erstreckende Bindegewebzelle habe sich aus der relativ kleinen Plasmazelle ohne weitere Veränderung dieser heraus entwickelt.

Die folgenden Uebergansgsbilder fasse ich also stets so auf, dass durch Anhäufung des in geringem Grade stets — besonders um den Kern — vorhandenen Granoplasmas, die Bindegewebszellen sich mehr und mehr abrunden, ihre Ausläufer einziehen und den gegenseitigen Zusammenhang verlieren. Häufig geschieht das bei sehr grossen Bindegewebszellen nur an einzelnen Teilen des Zellkörpers, besonders immer dann, wenn die Zelle mehrere Kerne besitzt. Das Granoplasma häuft sich dann um einen oder mehrere Kerne an und gleichzeitig Chromatin in den Kernen. Diese Teile schnüren sich dann vom übrigen Zellkörper los. Wo sie noch breit- oder halsartig abgeschnürt, mit dem übrigen Zellkörper zusammenhängen, entstehen die beweisenden Uebergangsbilder; sehr sprechende Bilder in diesem Sinne liefern auch noch die eben abgelösten, aber noch in situ verharrenden Plasmazellen.

Figur 152. Die ersten beiden Bilder dieser Tafel zeigen aus demselben Schnitte eines Lupusfibroms Uebergangszellen neben gewöhnlichen Plasmazellen, Figur 152 eine kleine Stelle des Präparates im Zusammenhange, Figur 153 einzelne im Präparate zerstreute Uebergangszellen. Der Schnitt ist mit der für Granoplasma und Spongioplasma gleich ausgezeichneten pol. Methylenblau — Karbol + Pyronin + Methylgrünmethode (1) gefärbt, wobei das Granoplasma dunkelrot, das Spongioplasma hellrot, das Kernchromatin blau und das Kernkörperchen wiederum rot erscheint.

In Figur 152 ist rechts unten eine Blutkapillare quer getroffen, an die sich nach oben vier grosse Plasmazellen anschliessen, die dann durch Uebergangszellen direkt in das rechts oben sich ausbreitende Bindegewebszellennetz des Lupusfibroms übergehen. Auf die vier genannten kubischen Plasmazellen folgt zunächst eine mit spitzem Ausläufer sodann nach links oben hin zwei, die mittels eines Ausläufer zusammenhängen und deren obere wiederum durch einen Ausläufer mit einer gewöhnlichen, vier Ausläufer und wenig Granoplasma zeigenden Bindegewebszelle zusammenhängt. Einer der letzteren hängt nach links mit einer Uebergangszelle zusammen, die bereits viel Granoplasma und einen sehr chromatinreichen Kern birgt, ihre Ausläufer noch erhalten hat. Die linke Seite des Bildes wird unten von zwei sehr

---

(1) S. Artikel: Plasmazellen, in der Realencyklopädie von Ehrlich Krause u. a.

grossen, abgerundeten Plasmazellen eingenommen, oben von zwei Plasmazellengruppen. Die untere derselben besteht aus zwei zusammenhängenden Zellen, die durch ihren Granoplasmareichtum und den starken Chromatingehal sich an die Seite der Plasmazellen, durch die bedeutenden Ausläufer an die der gewöhnlichen Bindegewebszellen stellen. Die obere Gruppe von vier Plasmazellen ist augenscheinlich durch Zerschnürung aus einer sehr grossen Spindelzelle entstanden, deren Enden die Eckzellen noch aufweisen, von denen die obere sogar noch mit einer gewöhnlichen Bindegewebszelle direkt zusammenhängt.

Figur 153. Unter diesen vereinzelten Uebergangszellen betrachte man zunächst die Zellen *a* und *b* als einfachsten Fall. Es sind gewöhnliche Spindelzellen mit chromatinarmen Kernen, an denen die linke Seite durch Granoplasmazunahme kolbig angeschwollen ist, ohne die dort befindlichen spitzen Ausläufer bereits eingebüsst zu haben In diesen dicken Zellenden hat das Chromatin der daselbst befindlichen Kerne sich derart vermehrt, dass sie den Habitus der Plasmazellenkerne angenommen haben (sog. Radkerne). Eine weitere Abschnürung dieser Zellenden würde aus ihnen isolierte Plasmazellen zunächst mit Ausläufern, später ohne Ausläufer machen. Die Uebergangszellen *c* und *d* zeigeu denselben Prozess an grösseren Plattenzellen. Hier werden ganze Teile der grossen Zellplatte zu Plasmazellen, welche von vornherein mehr gradlinige Konturen und kubische Formen aufweisen. An der Zelle *d* hat die Zerklüftung an der Grenze der Plasmazelle schon begonnen, so dass man die spätere Form derselben bereits klar erkennt. Die Uebergangszellen *e* end *f* illustrieren denselben Vorgang an der Spinnenform der Bindegewebszellen, d. h. an Zellen mit vielen. Ausläufern, die man auch als Knotenpunkte eines reichlich anastomo sierenden Bindgewebszellennetzes auffassen kann, in welchem die einzelnen Zellen sich nur schwierig oder gar nicht voneinander trennen lassen. In diesen Fällen sind die entstehenden Plasmazellen von Anfang an halsartig vom übrigen Körper abgeschnürt und meist mit mehreren Ausläufern versehen, die allmählich eingezogen werden. Die Zelle *g* stellt die nahezu vollkommene Verwandlung einer Bindegewebszelle mit lange Ausläufern in eine grosse Plasmazelle dar deren drei Kerne alle den Radtypus angenommen haben und deren Ausläüfer links bereits verschwunden sind. Für diejenigen Leser, denen das Bild der Spindel, Platten- und Spinnenzellen im hypertrophischen Hautgewebe fremd ist, sei die Bemerkung eingeschaltet, dass alle grösseren Zellen derart zwei, drei, ja noch mehr Kerne zu beherbergen pflegen.

Figur 154. Eine Stelle aus dem tuberkulösen Granulationsgewebe um eine Analfistel an der Grenze zwischen fibröser und plasmomatöser Neubildung. Die sehr grossen, teils platten-, teils spinnenartigen Bindegewebszellen, die aus einem grofswabigen Spongioplasma mit sehr wenig Granoplasma und sehr chromatinarmen Kernen bestehen, bilden die Hauptzellenmasse, in welche nur einige Plasmazellen eingestreut sind. Diese treten auf als einseitige Verdickungen von Spindelzellen (*a*, *b*, *c*), oder Spinnenzellen (*d*). Bei *e* finden sich die ersten zwei kubischen Plasmazellen, deren Gesamtform die Konturen einer Spindelzelle nachahmt. Die Uebergangszelle *c* lässt deutlich erkennen, wie der rundliche Körper der Plasmazelle sich von dem bandartigen, flachen Körper der Spindelzelle abzulösen im Begriffe ist. Eine Zeit lang liegt dann die Plasmazelle in einer konkaven Aushöhlung der Spindel- oder Plattenzelle, wie das Ei in seinem Becher—ein sehr häufig vorkommendes Bild.

Figur 155. Zwei Uebergangszellen aus dem subcutanen Gewebe bei Ulcus cruris. Die Zelle links ist eine grosse Plattenzelle, deren linke Hälfte durch Zunahme von Granoplasma und Kernchromatin sich direkt in eine Plasmazelle von rhomboidaler Gestalt umwandelt. Die Begrenzung gegen die rechte unveränderte Hälfte der Zellplatte ist oben schärfer als am unteren Rande. Ein links oben abgehender Fortsatz ist auch stark granoplasmahaltig.

Die Uebergangszelle rechts entspricht ziemlich genau der darüber abgebildeten Zelle *e* von Figur 153. Das kolbig angeschwollene und wie abgeknickte Ende einer Spinnenzelle wandelt sich in eine Plasmazelle um. Nur enthält hier der Mittelteil der Zelle auch einen Kern und zeigt ebenfalls Zunahme des Granoplasmas und Kernchromatins.

Figur 156. Die drei folgenden Bilder entstammen zwei Fällen von Initialsklerose, einer Affektion, welche stets in reichem Masse Uebergangsbilder zwischen Plasmazellen und gewöhnlichen Bindegewebszellen aufweist. In der ersten Figur ist eine grosse Spindelzelle, abgebildet welche an der oberen Kante einen genau von einer Plasmazelle ausgefüllten Ausschitt aufweist. Sie repräsentiert eine nicht unbedeutende Zahl von lehrreichen Uebergangsbildern, in denen die Konturen einer grossen Spindel- oder Plattenzelle von einer dicht anliegenden Plasmazelle derart fortgesetzt werden, dass beide ein einheitliches Gebilde darstellen würden, wenn nicht eine Spalte zwischen beiden die erfolgte Ablösung der Plasmazelle anzeigte. In höherem Grade liegt hier dasselbe vor wie bei den bei Figur c erwähnten becherförmigen Eindrücken der Bindegewebszellen, in denen das eine Ende einer Plasmazelle genau hineinpasst.

Zwischen den Ausläufern dieser Zelle ist eine in mitotischer Teilung befindliche Zelle gezeichnet. Die Mitose ist durch Alkoholwirkung verklumpt, aber noch erkennbar. Die nicht bei der allgemeinen Aufhellung, welche jede Mitose begleitet, mit verschwundenen Reste von Granoplasma an der Zellenperipherie deuten darauf hin, dass sich eine Plasmazelle mitotich geteilt hat, wofür auch die abgcrundete Form der Zelle spricht. Wo diese Kriterien fehlen, ist eine sichere Entscheidung, ob die Mitose einer Plasmazelle vorliegt, nicht möglich. Jedenfalls ist die mitotische Teilung nicht der einzige Weg der Proliferation der Plasmazellen; die amitotische Zerklüftung der Zellen scheint sogar bei weitem der häufigere Vorgang zu sein.

Damit sind wir in die zweite Lebensperiode der Plasmazellen eingetreten, ihre Vermehrung als Plasmazellen und die Bildung der Heerde von Plasmatochterzellen. Die folgende

Figur 157 gibt einige der hierher gehörigen Bilder. Die Uebergangszelle *a* mit einem Ausläufer nach links, hat sich nach rechts in eine Plasmazelle verwandelt, wobei der Kern sich bereits wieder geteilt hat. An dieser Teilung nimmt das Protoplasma nur soweit Anteil, dass es zwischen den wie mit dem Messer erzeugten, parallel sich gegenüberstehenden Teilflächen der beiden Tochterkerne eine seichte Einkerbung zeigt. Wird hier die Abschnürung des Protoplasmas perfekt, so müssen offenbar zwei kubische Plasmazellen nebeneinander entstehen, die durch einnen schmalen Spalt getrennt sind — ein Bild so häufig, dass es die Erklärung geradezu herausfordert. Diese kann nur die senkrechte Zerklüftung einer grossen, längsgestreckten Zelle in mehrere kubische Portionen sein (verg. Figur 152 links oben und rechts unten, und Figur 154e). Die direkte Zellteilung der Plasmazellen zeichnet sich geradezu durch diese wie mit dem Messer senkrecht zur Längsachse geschehende Abschnürung aus, für welche der Ausdruck: Zerklüftung wohl der bezeichnendste sein dürfte.

Die grosse Plattenzelle *b* zeigt an ihrer oberen Hälfte, wo sie sich in Plasmazellen verwandelt, ebenfalls diese Zerklüftung; der untere Teil, der noch Fortsätze besitzt und weniger Granoplasma gebildet hat, weist in der Mitte neben einander zwei runde Kerne auf, welche bereits viel Chromatin bergen (sog. Radform). An den Uebergangszellen gewahrt man, allerdings selten, dass die Kerne sich bereits früher mit Chromatin als der Zellenleib mit Granoplasma gesättigt haben; es bestehen dann sog. Radkerne in grossen Spindel- oder Plattenzellen.

c ist ein Komplex von drei Zellen, die, wie die genau aufeinander passenden Teilungsflächen bekunden, früher zusammen gehört haben; links oben und rechts unten sind aus diesem früheren Block durch

ziemlich geradlinige Zerklüftung kubische Zellformen abgespalten. Der mittlere, stehengebliebene Rest stellt eine sonst gewöhnliche Plasmazelle dar mit nach oben rechts abgehendem, flügelförmigem Fortsatz.

Figur 158. Die Plasmazellen dieser Figur entstammen einer Initialsklerose und können für diejenigen Fälle als typisch gelten, wo eine rapide Plasmazellenbildung besteht. Stets geht mit der Vermehrung der Plasmazellen durch Teilung eine starke Ansammlung von Granoplasma im Zellenleibe und von Chromatin in den Kernen einher, die ganzen Zellen färben sich sehr dunkel. Die helleren Stellen in ihnen entsprechen Waben oder Wabenkomplexen, die einen atwas geringeren Granoplasmagehalt besitzen. Doch besteht nirgends an diesen Brutstätten eine granoplasmafreie, ungefärbte Zone um den Kern. Wo im Präperate solche auffreten, handelt es sich stets um schon partiell ausgewaschene, ältere Plasmazellen, wobei der Ort der granoplasmafreien Waben ganz unbestimmt, wechselnd und daher nichts weniger als typisch ist. Die hier abgebildeten Zellgruppen lassen weiter noch die zwei Eigenschaften der Plasmazellen erkennen, die (amitotische) Teilung durch geradlinige Zerklüftung und die Neigung zur Kernteilung ohne folgende Zellteilung. Durch letztere kommt es in fast allen Plasmomen zu mehr oder minder grossen Zellklumpen mit vielen Kernen. Die Neigung zur geradlinigen Zerklüftung prägt den daraus entstehenden Plasmatochterzellen hauptsächlich ihren kubischen Habitus auf.

Im allgemeinen lässt sich nicht verkennen, dass je zellenreicher und dichter die Plasmome gebaut sind, um so mehr die Tochterzellenbildung durch amitotische Zerklüftung an Stelle der indirekten Teilung mittels Mitose tritt.

Mit diesem Bilde beschliessen wir die zweite Lebensperiode der Plasmazellen; ihre Vermehrung durch amitotische und mitotische Teilung. Alle folgenden Bilder beziehen sich auf die dritte, regressive Periode, den Abbau und die verschiedenen Degenerationsformen.

DAS PLASMOM DES RHINOPHYMS (HISTOPATHOLOGIE, PAG 237).

DIE ATROPHISCHEN PLASMAZELLEN.

Will man die Plasmazellenfrage ganz unabhängig von akuten Entzündungsprozessen studieren, so hat man sich an feste, trockene, langsam entstehende Neubildungen zu halten, die reich an Plasmazellen sind. Besonders empfehlenswert hierfür sind die derben, höckerigen, gelappten, oft halb durchscheinenden, gelblichen gutartigen Tumoren

der Nase, die man als Rhinophym bezeichnet. Da sie sowohl von Chirurgen wie Dermatologen stets mittels flacher Abtragung behandelt und geheilt werden, so ist das Material von jedem Pathologen leicht zu beschaffen. Die Tumoren zeigen, je durchscheinender und gelblicher sie sind, eine um so bedeutendere Hypertrophie der Talgdrüsen, je undurchscheinender und härter, eine um so grössere Hypertrophie des Bindegewebes. In letzterem trifft wan stets neben sehr grossen Spindel und Spinnenzellen ein Plasmom, welches sich durch seine Gleichmässigkeit und Grosszelligkeit auszeichnet.

Figur 160 stellt, mit der pol. Methylenblau-Glycerinäther-Methode gefärbt, eine Partie dicht unterhalb der gewucherten Oberhaut dar. Zwischen dieser und dem tiefer liegenden seitlichen Anschnitt einer gewucherten Talgdrüse rechts unten zeigt sich eine Plasmazellenwucherung, wie sie für das Rhinophym charakteristisch ist. Die Plasmazellen umgeben besonders reichlich die gewucherten Talgdrüsen, sind durchweg gross, liegen locker nebeneinander und sind von erweiterten arteriellen und venösen Kapillaren reichlich durchsetzt. Die schwache Vergrösserung lässt bereits die kubische, pflastersteinähnliche Form derselben gut erkennen und damit zum Unterschiede auch die wenigen Herde kleiner Plasmazellen, welchen diese Form fehlt. In unserem Bilde ist nur ein einziger solcher Herd vorhanden (bei *x*). Bekanntlich sind es die kleinen Plasmazellen, welche einen relativ grossen, chromatinreichen Kern und einen basophilen, aber schmalen Protoplasmasaum besitzen, welche von einigen Autoren für aus den Blutgefässen emigrierte Lymphocyten gehalten werden. Sieht man aber in diesen geeigneten, weil unkomplizierten Fällen näher zu, so erweist sich eine solche Auffassung als unhaltbar, denn

1. spricht die Struktur und Lagerung der hier vorkommenden kleinen Plasmazelien dagegen. Dieselben unterscheiden sich in jeder Hinsicht von den auf der vorigen Tafel dargestellten, durch Proliferation aus den grossen Plasmazellen amitotisch und mitotisch entstehenden kleinen Plasmazellen, die wir, um die bestehende Verwechslung definitiv zu beseitigen, nunmehr allein noch: Plasmatochterzellen nennen (1). Die hier fast ausschliesslich vorkommende Form ist die der atrophischen Plasmazellen. Wir haben also zwei ganz verschiedene Arten von «kleinen Plasmazellen» zu unterscheiden. Bei beiden Formen tritt die Menge des Protoplasmas zurück gegenüber der Grösse des Kernes, bei der ersteren handelt es sich aber nur um eine relative Protoplasmaarmut bei übermässig rascher Zellteilung, um ein Zurück-

(1) Diese genauere Nomenklatur ist von mir zuerst vorgeschlagen worden im Artikel: Plasmazellen der *Encyklop. der. mikr. Technik.* 1902.

bleiben der Protoplasmaneubildung gegenüber der Kernneubildung, bei letzterer um einen tatsächlichen Protoplasmaschwund. Natürlich kann für die Lymphocytentheorie nur die erstere Form in Frage kommen, da der Lymphocyt ja ein Vorstadium der Plasmazelle darstellen, zur Plasmazelle sich progressiv entwickeln soll; die letztere, welche—wie stets leicht erweislich—ein regressives Stadium der grossen Plasmazelle darstellt, kommt für die Lymphocytentheorie überhaupt nicht in Betracht. Beim Rhinophym, wie bei allen trockenen, festen, indolenten, chonischen Hypertrophen und Geschwülsten handelt es sich bei den daselbst vorkommenden kleinen Plasmazellen aber ganz überwiegend gerade nur um die letztere Form, um die atrophischen Plasmazellen, wie aus folgender Gegenüberstellung hervorgeht.

a) Bei der Plasmatochterzelle ist der basophile Protoplasmasaum s. Figur 158 auf voriger Tafel) schmal, aber sonst regelmässig gebaut, wie der breite Saum der grossen Plasmazellen, durchweg gut tingibel, scharf konturiert, ohne Lücken, ausgebrochene und verwaschene Stellen; bei der atrophischen Plasmazelle ist er ganz unregelmässig, selbst bei benachbarten Zellen nie ganz gleich, nicht immer schmal, sondern oft so breit wie bei der grossen Plasmazelle, aber dann viel schwächer tingibel, sehr granoplasmaarm, oft nur an der Randpartie einzelne Anhäutungen von Granoplasma enthaltend, in anderen Fällen verkleinert, grossenteils geschwunden, ausgebrochen, zernagt oder abgegriffen, mit spärlichen Granoplasmaresten in unregelmässiger Form und Verteilung (vgl. Figur 164).

b) Bei den progressiv enttstandenen Plasmatochterzellen sind die Kerne stets überreich an Chromatin und fast immer durch grosse Chromatinbrocken am Rande ausgezeichnet; bei den atrophischen Plasmazellen nehmen die Kerne an der Atrophie teil, sind chromatinärmer, homogener gefärbt. Der Chromatinschwund geht aber langsamer vor sich als der Granoplasmaschwund bei dieser Atrophie, so dass man öfters stark reduzierte Plasmazellen mit noch chromatinreichen Kernen findet.

c) Auch in Bezug auf die Lagerung herrscht eine schon bei schwacher Vergrösserung auffällige Differenz. Die Plasmatochterzellen liegen dicht bei einander, wie sie ja meistens aus einfacher Zerklüftung grösserer Zellen hervorgehen, sie sind durch wenig Kollagen getrennt. Wo die Proliferation andauert, an den Brutstätten der Plasmatochterzellen, kommt es zur vollkommenen Rarefizierung, ja zum Schwunde des Kollagens; diese Herde gewinnen einen weichen, gummiähnlichen, abscessartigen Charakter. Die atrophischen Plasmazellen liegen dagegen, von wohlerhaltenen Kollagen getrennt, weit ausei-

nander; so weit wie die grossen Plasmazellen, deren Rudimente sie sind (1).

2. Wenn es schon gegen die Entstehung der Plasmazellen aus Lymphocyten im allgemeinen spricht, dass überhaupt Affektionen, wie das Rhinophym, vorkommen, welche sehr reich an Plasmazellen sind und bei denen die allein als «lymphocytenähnlich» in Betracht kommenden Plasmatochterzellen gar keine Rolle spielen—da die demselben fehlen—, so ist mit der Emigrationstheorie weiter speziell unvereinbar das numerische Missverhältnis und die Verteilung der kleinen im Verhältnis zu den grossen Plasmazellen beim Rhinophym.

a) Wären die kleinen Plasmazellen ein lymphoytäres Vorstadium der grossen, so müssten sie beim Rhinophym den letzteren entsprechend überall im Gewebe vorkommen, wenigstens annähernd in derselben regelmässigen Verteilung wie die grossen. Dieses ist aber nicht der Fall. Die kleinen Plasmazellen kommen nur in einzelnen wenigen, kleinen Herden vor, welche ganz unregelmässig in das grosszellige Plasmom eingesprengt sind.

b) Sodann ist die räumliche Beziehung der kleinen Plasmazellen zu den Gefässen eine solche, dass die Emigrationstheorie mit derselben nichts anfangen kann. In regelmässiger Weise sind gerade die arteriellen Kapillaren von grossen und kleinen (atrophischen) Plasmazellen umsäumt (vgl. Figur. 164), sieren dicke Wandung und rasche Cirkulation der Auswanderung wenig günstig sind und bei denen auch niemand eine Emigration voraussetz. Der einzige in dieser Figur vorkommende, isolierte Herd kleiner Plasmazellen (bei *x)* befindet sich in der Nachbarschaft einer venösen Kapillare, aber nicht in unmittelbarer Nachbarschaft und ohne dass sichtbare Zeichen einer Emigration aus dieser venösen Kapillare vorhanden sind. Im Gegenteil, die unmittelbare Nachbarschaft dieser Vene wird ebenso wie die einer anliegenden arteriellen Kapillare von grossen Plasmazellen eingenommen.

Figur 161. Die folgenden beiden Figuren geben weitere Beweise für die räumlichen Missverhältnisse zwischen Blutkapillaren und Plasmazellen, falls diese auf das Schema der Emigration aus den Blutkapillaren bezogen werden sollen; ähnliche Bilder lassen sich leicht

---

(1) Bei dieser prinzipiellen Gegenüberstellung ist der Fall noch nicht berücksichtigt, der uns beim Ulcus molle, sodann später bei der Tuberkulose und Syphilis beschäftigen wird, dass auch die Plasmatochterzellen atrophieren können. Dann liegen diese atrophischen «kleinen Plasmazellen» natürlich so dicht bei einander wie die Plasmatochterzellen überhaupt. Hier beim Rhinophym kommen aber in unklomplizierten Fällen nur solche atrophische Plasmazellen in Betraoht, die direkt aus grossen Plasmazellen hervorgehen.

aus allen trockenen Granulomen gewinnen. Es ist hier ein kleiner Abschnitt der Oberhaut und des angrenzenden Papillarkörpers gezeichnet, in welchem die Zellinfiltration schwächer als in der Tiefe um die Talgdrüsen zu sein pflegt und die Verteilung der Plasmazellen in kleinen Herden ohne Beziehung zu den erweiterten Kapillaren deutlicher zu Tage tritt.

Die für diese Bilder benutzte, von mir modifizierte Pappenheims che Färbung hat den Vorteil, schon bei schwacher Vergrösserung die kleinsten Herde der grossen und atrophischen Plasmazellen durch verschiedene Färbung deutlich hervortreten zu lassen. Dieselbe lässt alle Kerne blaugrün, alles Protoplasma rot erscheinen. Da nun bei den grossen Plasmazellen die Masse des Protoplasmas, bei den atrophischen die der Kerne weitaus überwiegt, so erscheinen die Herde jener als Ganzes rot, diejenigen dieser als Ganzes blaugrün.

In diesem Bilde sieht man zunächst einige vereinzelte grosse Plasmazellen, als rote Punkte kenntlich, im Bindegewebe, die ausser jedem Konnex mit Gefässen irgend welcher Art stehen. Es leitet auch keine Brücke emigrierter Lymphocyten von ihnen zu den nächstgelegenen venösen Kapillaren; dagegen findet man hier und da Uebergangszellen in besonders granoplasmareichen Spindelzellen.

Der einzige von grossen Plasmazellen gebildete rote Herd in diesem Bilde findet sich *(a)* entlang einer arteriellen Kapillare ohne alle Mischung mit kleinen Plasmazellen. Oberhalb desselben sitzt ein Herd *(b)* von atrophischen Plasmazellen (blaugrün) ohne jede Beziehung zu einem Blutgefäss. Die weitläuftige Anordnung desselben deutet darauf hin, dass es sich um atrophische gewordene grosse Plasmazellen handelt, was die Untersuchung bei stärkerer Vergrösserung bestätigt. Rechts davon sitzt ein etwas grösserer Herd *(c* blaugrün) von atrophischen Plasmazellen und diesmal an einer verdächtigen Stelle, nämlich unmittelbar an einer der vielen erweiterten, venösen Kapillaren, die zum System des erweiterten, oberflächlichen Gefässnetzes der Haut gehört. Angenommen, es handelte sich hier einmal wirklich um lymphocytenähnliche Zellen, was tatsächlich nicht der Fall ist, so dürfte hier wohl einmal in Ansehung der Nachbarschaft der Vene die Frage der Emigration ausnahmsweise gestellt werden, Aber der Anblik des Herdes allein genügt, um die Emigrationstheorie zurückzuweisen. Es ist nicht einzusehen, wenn eine Emigration bestände, weshalb dieselbe nicht um alle vorhandenen Venenabschnitte konzentrisch stattfindet, da doch alle erweitert, im Leben blutüberfüllt und daher zur Emigration prädisponiert sind. Sollte wirklich bei einem diffusen Plasmom, wie es hier vorlieg, wenn Auswanderung die

Plasmazellen lieferte, die Emigration sich auf einen einzelnen Punkt der Venenwand beschränken? Und weiter: wo findet sich die postulierte Weiterentwicklung dieser kleinen Plasmazellen zu gewöhnlichen grossen in diesem Bilde, da jene nirgends von einem Kreise grosser Plasmazellen eingerahmt werden, ja solche nicht einmal sich zwischen jenen entwickelt haben? Es versteht sich von selbst, dass die von mir aufgestellte Theorie der Entstehung der Plasmazellen aus gewöhnlichen Bindegewebszellen und regressiver Metamorphose zu atropischen Plasmazellen die hier gezeichneten Bilder alle einfach zu erklären im stande ist.

Figur 162. Ein anderer Abschnitt desselben Präparates, aus der Nachbarschaft der vergrösserten Talgdrüsen und zwar aus der Tiefe der Cutis genommen, zeigt einen langgestreckten Herd grosser Plasmazellen *a* (rechts, rot) und einen winzigen atrophischer Plasmazellen *b* (links, blau). Der in seinem oberen Teile dichtgedrängte Herd grosser Plasmazellen umgibt eine arterielle Kapillare, während die klaffenden venösen Kapillaren oben ganz frei und unten nur an einer Seite von relativ wenigen Plasmazellen begleited sind. Ausserdem fehlen hier kleine Plasmazellen, und was mehr sagen will: lymphocytenähnliche Zellen gänzlich. Von einer Emigration unter diesen doch gewiss günstigen Umständen kann hier also nicht die Rede sein. Der kleine, aus wenigen atropischen Plasmazellen bestehende Herd *(b)* steht ausser aller Beziehung zu einem Gefässe. Das hier gezeichnete Verhältnis herrscht in einem grossen Teile dieses Rhinophyms: Bevorzugung der Nachbarschaft arterielle Kapillaren und relatives Freisein der stark erweiterten Venen; eine verschwindende Menge atrophischer Plasmazellen neben sehr zahlreichen grossen Plasmazellen; gar keine Plasmatochterzellen. Das Resultat der histologischen Untersuchung kann in diesem Falle mithin nur lauten: allgemeine Hypertrophie der Bindegewebszelle in Form des grosszelligen Plasmoms unbedeutende regressive Veränderung der Plasmazellen, keine Anzeichen von Emigration lymphocytärer Elemente!

Figur 163. Diese Figur stellt bei starker Vergrösserung eine Partie des Plasmoms aus derselben Gegend (tiefe Partie der Cutis, Nachbarschaft der Talgdrüse) dar, wie in der vorigen Figur; bei dieser Vergrösserung kann schon die Natur der kleinen Plasmazellen als atrophisch gewordener grosser erkannt werden. Im unteren Teile des Bildes ist eine Arterie mehrmals getroffen; ebenfalls verläuft eine solche von kapillaren Charakter links oben in vertikaler Richtung. Rechts oben im Bilde klaffen die weiten und unregelmässig kalibrierten Venen. Von den oberen zu den unteren Arterienabschnitten zieht

sich ein Herd grosser Plasmazellen. Einzelne grosse Plasmazellen finden sich zerstreut im unteren Bildabschnitte und in der Nähe der rechts liegenden Talgdrüse. Dazwischen schiebt sich im mittleren und unteren Teile des Bildes je eine Gruppe kleiner Plasmazellen ein, an der vorwiegend blaugrünen Farbe kenntlich. Betrachten wir die Gruppen genauer, so finden sich in jeder von ihnen einige grosse Plasmazellen mit gut erhaltenem Zelleibe.

a) Daneben sind einige Zellen mit verkleinertem Zelleibe, der den Kern aber noch allseitig umgibt *(b)*; weiter andere, welche nur einseitig eine kleine Kappe von (rotem) Granoplasma *(c)* oder am Rande in Gestalt roter Pünktchen schwindende Reste von solchem aufweisen *(d)*. Diese feinen roten Punkte, in gemessener Entfernung um den Kern verteilt, lassen zugleich das früher von den entsprechenden grossen Plasmazellen eingenommene Terrain deutlich erkennen und machen die Diagnose: atrophierende grosse Plasmazellen sicher. Diese Zellen leiten dann schliesslich zu den scheinbar oder schliesslich wirklich nackten Kernen *(e)* der beiden Zellenherde über, welche auch nichts anderes sind als die Kerne der einstmaligen grossen Plasmazellen. Da mit Kernfärbungen und ungenügenden Protoplasmafärbungen an Stelle solcher Herde überhaupt nur Kerne zu sehen sind, so werden sie heutzutage durchweg mit dem dehnbaren Worte: kleinzellige Infiltration und von vielen Autoren ohne weiteres als hämatogenen Ursprungs bezeichnet. Das Erscheinen der Granoplasmareste an gut gefärbten Präparaten solcher Zellenherde bewahrt die atrophischen Plasmazellen vor einer derartigen Deutung.

Uebrigens ist es auch bezeichnend für die Entstehungsweise der hier vorkommenden kleinen Plasmazellen, dass die zwei Herde derselben entfernt von den Gefässen sich finden, von ihnen getrennt durch Haufen grosser Plasmazellen. Diese häufig vorkommende Lagerung ist vollkommen verständlich im Lichte unserer Theorie, da in der Gefässnähe bessere Ernährungsbedingungen vorhanden sind und die Atrophie eher fern von ihnen beginnen wird; sie ist aber ganz unverständlich, wenn man die kleinen Plasmazellen als Lymphocyten ansieht, die aus den Gefässen austreten und im Gewebe zu grossen Plasmazellen heranwachsen sollen.

Figur 164. Dieses Bild zeichnet bei noch stärkerer (500 facher) Vergrösserung und derselben Färbung die ersten Symptome der Atrophie grosser Plasmazellen aus dem subcutanen Gewebe desselben Präparates, dem die beiden vorhergehenden Bilder entnommen sind. Um eine Hautarterie zeigt sich eine Gruppe grosser Plasmazellen, von denen nur eine einzige als eine typische, in maximaler Weise mit

Granoplasma erfüllte Plasmazelle angesehen werden kann. Alle übrigen, in ziemlich regelmässigen Abständen verteilten Plasmazellen zeigen Granoplasmadefekte in Form einzelner leerer Waben, Wabengruppen, konfluierter Wabenkomplexe oder Randdefekte, an denen mit dem Granoplasma das wabige Gerüst des Spongioplasmas zugleich abhanden gekommen ist bis zu einigen ganz protoplasmaarmen, atrophischen Plasmazellen. Eine besondere Vorliebe der granoplasmafreien Waben, sich zuerst in Kernnähe einzustellen, ist an diesen Plasmazellen des Rhinophyms nicht wahrzunehmen.

KUNSTLICHER TRANSPORT VON ZELLSUBSTANZEN DURCH BEHANDLUNG DES FRISCHEN ODER IN ALKOHOL GEHÄRTETEN GEWEBES MIT KOCHSALZLÖSUNGEN

Ich habe vor einiger Zeit gezeigt, (1) dass sowohl Granoplasma wie Kernchromatin in Kochsalzlösungen von bestimmter, schwacher Konzentration löslich sind und dass wir mittels einer Kochsalzbehand lung des toten Materials ohne Schwierigkeit die verschiedensten Formen von Auflösung und Zerfall des Zelleibes und Kernes nachzuahmen im stande sind, welche sich bei verchiedenen Hautaffektionen als charakteristische Symptome finden und zum Teil auf den vorhergehenden Tafeln dargestellt worden sind. Ich schliesse daher dieses dem Schicksal des Granoplasmas gewidmete Heft mit Bildern, welche ich einer ausgedehnten Studie über diese künstliche Beeinflussung der Zellen und den dabei erzeugten Transport von Zellbestandteilen verdanke. Im allgemeinen hat sich ergeben, dass das Granoplasma hypertrophischer Zellen um so leichter in Kochsalzlösungen gelöst wird, je schwächer dieselben sind, am leichtesten und vollständigsten in den sogat physiologischen Kochsalzlösungen von 0,6—0,9 °/₀ Na-Cl-Gehalt; natürlich tut es das kochsalzhaltige Serum von Tieren und Menschen ebenso gut. Diese Erfahrungen sind bei allen Versuchen mit «physiologischen Kochsalzlösungen» im Bereich von Geschwülsten, entzündlichen Granulomen und sonstigen hypertrophischen Geweben im Auge zu behalten. Indem man die Konzentration der Kochsalzlösung variiert, kann man die Auflösungsprodukte der Zellen beliebig ändern. Am zweckmässigsten beginnt man die Untersuchung mit einer kon-

---

(1) Unna, Ueber spontanen und künstlichen Transport von Zellsubstanzen und über Kochsalz als mikrochemisches Reagens. *Monatsh. f. prakt. Derm.* 1901. Bd. 33. pg. 342.

zentrierten Kochsalzlösung, welche man 24 Stunden bei Körperwärme auf die frisch dem Körpcr entnommenen oder in Alkohol gehärteten oder bereits in Celloidin eingebetteten und geschnittenen Gewebe einwirken lässt, da dieselbe nur leichte Veränderungen des Gewebes hervorruft.

Figur 194. Rhinophymgewebe, frisch in konzentrierte NaCl-Lösung 24 Stunden dann Alkoholhärtung, Celloidineinbettung, Färbung mit modif. Pappenheimcher Methode. —

Man sieht rechts oben einen Teil der Oberhaut, rechts unten und seitlich links Anschnitte der vergrösserten Talgdrüsen, dazwischen ein an Plasmazellen reiches Gewebe mit erweiterten Gefässen (vgl. hierzu den nnveränderten Rhinophymschnitt Figur 160). Der ganze Schnitt zeigt eine abnorm starke Pyroninfärbung, welche sich nicht gewöhnlich der Haupptsache nach auf das Protoplasma beschränkt, sonder auch intensiv am Kollagen haftet und das Deckepithel mit rotem Hofe umsäumt (*a*). Aehnliche rote Höfe umgeben alle Plazmazellen (*b*), die daher im ganzen ein auffallend verwaschenes Ansehen haben. In diffuser Weîse rot erscheinen auch die Wandungen der arteriellen Kapillaren (*c*) und die sonst bis auf das feine Netz von Spongioplasma farblosen Talgdrüsenzellen (*d*). Etwas Aehnliches zeigt sich an den vergrösserten Spindelzellen der Cutis, deren Ausläufer ein viel stärkeres Rot als gewöhnlich aufweisen (*e*) und dadurch schon bei dieser mittelstarken Vergrösserung auffallend deutlish als ein zusammenhängendes Netz in die Erscheinung treten. An den Plasmazellen lösen sich hier und da ganze Kappen in Körner und Tropfenform ab und zahlreiche Granoplasma-Körner und Tropfen umgeben dieselben (*f*) und füllen reihenweise die Saftspalten des Gewebss. Die Kerne sowohl des Deckepithels und der Talgdrügen wie die der Cutis zeigen keine so bemerkenswerten Veränderungen; sie fárben sich stark aber abnorm gleichmässig, so dass keine weiteren Strukturverhältnisse sichtbar sind, sie érscheinen einfach geschrumpft, pyknotisch.

Alle Veränderungen dieses Bildes gegenüber dem des nicht mît Kochsalz behandelten Rhinophyms (Fig. 160) erklären sich dadurch, dass die konzentrierte Kochsalzlösung das Granoplasma nicht vollkomme gelöst, sondern nur schwach in Flufs gebracht hat. Gelöstes Granoplasma imbibiert alle benachbarten Gebilde, besonders das Kollagen und Spongioplasma. Daher erscheinen die aus Spongioplasma bestehenden Ausläufer der Spindelzellen der Cutis und die Leiber der Talgdrüsenzellen diffus rot und ebenso die nächstgelegenen Teile des Kollagens; sie haben ihre sonstige Oxyphilie mit der Basophilie des Granoplas-

mas vertauscht (sind durch Imbibition mit einem stark sauren Eiweissstoff saurer geworden).

Es ist sicher, dass ein Teil der fleckweise im Bindegewebe auftretenden Basophilie des Kollagens auf eine solche Inbibition, mit dem Granoplasma benachbarter Zellen zurückzuführen ist, welche reich an Granoplasma sind und sich in Beginne der Granolyse befinden.

Sodann ergibt sich aus diesem Versuch, dass man durch Behandlung mit konzentrierter Kochsalzlösung unter Umständen schwach sichtbare, rein spongioplastische Zellfortsätze tingibler und der Beobachtung zugänglicher machen kann.

Figur 195. Rhinophymgewebe, frisch in konz. NaCl-Lösung gelegt und fünf Tage in der Wärme darin gelassen; modif. Pappenheimsche Färbung. Das Präparat hat kein tiefrotes Aussehen mehr wie das vorige; die längere Behandlung mit konzentrierter Kochsalzlösung in der Wärme hat viel Granoplasma ausgewaschen, zunächst das im Kollagen vorübergehend imbibierte; weiter ist das der Plasmazellen soweit verschwunden, dass nur noch wenige gut gefärbt und in ihren Konturen wohlerhalten sind *(a)*; doch auch diese färben sich blasser als die Vergleichsobjekte in nicht gesalzenen Präparaten. Die meisten Plasmazellen aber zeigen um den abgeblassten, aber sonst wohlerhaltenen Kern statt des Zellenleibes einen mehr oder weniger vollständig erhaltenen Ring von Granoplasmabröckeln *(b)* und schliesslich nur noch einige rotgefärbte Körner, die die Peripherie der einstigen Plasmazelle markieren *(c)*. Das Gewebe in der Umgebung der Plasmazellen enthält viele Granoplasmabröckchen, die aber feiner und weniger tropfenartig sind als die entsprechenden (schwächer vergrösserten) der Figur 194.—Die Spindelzellen zeigen auch hier lange rote Ausläufer durch künstliche Imbibition mit gelöstem Granoplasma, sind aber wesentlich schwächer gefärbt als im vorigen Bilde *(d)*. Die Kerne sind blass und homogen gefärbt, offenbar ist ihnen auch Chromatin entzogen, ohne dass in der Umgebung der Zellen sich Tröpfchen oder Körnchen davon finden. Solche würden blau gefärbt sein und sehr in die Augen fallen, fehlen aber gänzlich.

Dieses Bild repräsentiert die weiter fortgeschrittene Salzauslaugung mittels einer nur schwach lösenden Kochsalzlösung und kann als Prototyp der Granolyse bei den meisten Granulationsgeschwülsten dienen, welche neben wohlerhaltenen Plasmazellen ja stets teilweise ausgelaugte und zerfallende aufweisen. Man vergleiche mit diesem Bilde besonders Figur 163 (Rhinophym) und Figur 170 (Rhinosklerom).

Figur 196. Rhynophymgewebe, in Alkohol gehärtet, in Celloidin

geschnitten. Die Schnitte 24 Stunden in konz. NaCl-Lösung in der Wärme, dann 12 Stunden kalt in Aq. destillata; modif. Pappenheimsche Färbung.—Indem ich die Granolyse durch eintägige Behandlung mit konzentrierter Kochsalzlösung in der Wärme in Fluss brachte, dann aber sistierte und durch eine gründliche Auswaschung in kaltem destillierten Wasser ersetzte, gelang es mir, Bilder von Zellen künstlich herzustellen, wie sie uns täglich in den Granulomen begegnen nnd als atrophische Plasmazellen angesehen werden müssen. Man sieht in der Figur einen Zellenherd, der, wie benachbarte Kontrollschnitte ergeben, einen lediglich aus grossen Plasmazellen bestehenden Herd dartstellt, die hier aber mächtig durch die Salzbehandlung angegriffeu sind. Das Protoplasma ist bei den meisten Zellen durch Granolyse vollständig zerstört, wobei zahlreiche Granoplasmakörner frei im Gewebe zerstreut sind (*a*), andere durch Spongioplasmafäden noch mit den Zellen zusammenhängen (*b*). Bei einigen Zellen hat die auf die Lösung folgende Spülung die Granolyse derartig sistiert, dass ziemlich glattrandige, kleinere Plasmazellen aus den grossen entstan den sind, die sogar mit Lymphocyten eine entfernte Aehnlichkeit besitzen (*c*). Man kann demnach hier tatsächlich von einer künstlichen Erzeugung aller Formen atrophischer Plasmazellen aus grossen Plasmazellen reden.

Man vergleiche auch diese künstliche Granolyse mit der spontanen in Figur 170.

Das bild zeigt aber im Gegensatz zu Figur 195 auch noch eine stärkere Veränderung der Kerne. Diese sind, in Fluss gebracht durch die konz. Salzlösung, curch die nachfolgende Spülung grossenteils aufgequollen, färben sich gleichmässig und schwach (*d*) und haben überdies Chromatin nach aussen in Gestalt von fädigen Gebilden abgegeben, die zwischen den Zellen liegen und sich mit Methylgrünblaugrün färben (*e*). Es handelt sich mithin sicher um abgeschmolzenes und zu Fäden ausgezogenes Chromatin und um den Anfang der von mir als Chromatotexis bezeichneten Kerndegeneration. Sie wird uns in viel grossartigerer Ausbildung in den Figuren 198 ff wieder begegnen.

Figur 197. Rhinophymgewebe, frisch vier Stunden lang in warmer Kochsalzlösung von 0,7°/₀; modif. Pappenheimsche Färbung.—Diese Figur zeigt einzelne Plasmazellen aus einem Schnitte zu einem Gruppenbilde vereinigt, welche durch eine kürzere Auslaugung in ganz schwacher Kochsalzlösung stark verändert erscheinen. Sämtliche Zellen sind schwach gefärbt, gequollen, abgerundet und vergrössert durch vollständige Auslaugung einzelner oder vieler Waben, aus denen das Granoplasma vollständig geschwunden ist.

Der Hauptunterschied mit dem vorhergehenden Bildern besteht darin, dass hier die Granolyse von vornherein unter Mitwirkung von viel mehr Wasser stattfand. Dadurch kam es nicht zu einem Zerfall des Spongioplasmas und damit des ganzen Zelleibes, sondern nur zur Erfüllung der Waben mit einer sehr verdünnten Eiweisslösung, also zu einem Erhaltenbleiben des Zelleibes unter Aufquellung und Wabenvergrösserung. Es ist genau derselbe Prozess der Verschäumung des Protoplasmas, den ich von den Schaumzellen der Wundgranulationen und des Rhinoskleroms abgebildet habe (vgl. Figur 159 und Figur 173e, auch Figur 164), soweit die Schaumzellen sich nämlich aus Plasmazellen bilden (kleine Schaumzellen). Der einzige Unterschied zwischen den spontan vorkommenden und den künstlich durch Salzbehandlung erzeugten, kleinen Schaumzellen besteht darin, dass erstere mehr die reine Kugelform zeigen, die letzteren sich der Kugelform nur nähern; ein Unterschied, der wohl darauf hinweist, dass das Spongioplasma im Leben nachgiebiger ist als an toten Zellen.

Die folgenden Figuren beschäftigen sich vorugsweise mit den Veränderungen des Kernchromatins durch Salzbehandlung. Gerade diese Salzwirkungen beweisen die nahe chemische Verwandtschaft von Granoplasma und Kernchromatin, die sich tinktoriell doch so scharf unterscheiden und können daher (abgesehen von ihrer eigenen Bedeutung für die experimentelle Pathologie) in diesem Hefte nicht umgangen werden. Im allgemeinen wird das Kernchromatin erst später und schwieriger angegriffen als das Granoplasma. Daher ist weder die sehr langsam wirkende, konzentrierte, noch die sehr rasch wirkende, ganz schwache Salzlösung geeignet, die Bewegung des Kernchromatins gut vor Augen zu führen, sondern eine Lösung mittlerer Konzentration. Ich bediene mich zu diesem Zwecke einer $10^{0}/_{0}$igen Lösung.

Figur 198. Rhinophymgebe. Alkoholfixierung. Schnitte 24 Stunden in $10^{0}/_{0}$iger Kochsalzlösung. Pol. Methylenblau-Glycerinäther-Methode.

Die Einsenkung des Deckepithels auf der rechten Seite des Schnittes *(a)* entspricht dem seitlichen Anschnitt des Ausführungsganges einer grossen Talgdrüse, von welcher links unten noch ein wohlerhaltener Rest getroffen ist. Sowohl die Cutis wie das Deckepithel sind diffus bläulich gefärbt. Diese Basophilie ist das Zeichen einer allgemein verbreiteten, schwachen Granolyse und Imbibition des Kollagens mit gelöstem Granoplasma. Ausserdem gewahrt man in der Cutis zahlreiche blaue Fäden, die sich an Zellen inserieren, oder frei im Gewebe liegen. Insbesondere ist ein dicht unter dem Deckepithel liegender Plasmazellenherd *(b)*, der als solcher auf benachbarten Kontrollschnitten leicht

zu erkennen war, von diesen Fäden erfüllt, welche alle Zellkerne desselben förmlich einrahmen. Noch grossartiger ist dieses Netz blauer Fäden in dem Deckepithel *(c)* und der Stachelschicht der Talgdrüse *(d)* ausgebildet. Hier ist jeder Kcrn von einem dunkelblauen Rahmen umgeben un diese fliessen alle zu einem Netze zusammen, dessen Balken- und Knotenpunkte in der basalen Stachelschicht am dicksten werden *(d)*. Wo die Oberhaut sich stellenweise von der Cutls etwas abgehoben hat, sieht man, dass die ganze Unterseite der Stachelschicht von einem solchen dunkelblauen Fadennetz bekleidet ist *(e)*.

Aus einer der nächsten Figuren erhellt mitSicherheit, dass es sich bei diesen feinen und groben Fadennetzen nicht um Granoplasma, sondern um durch die Salzlösung in Fluss gebrachtes Kernchromatin handelt, also um eine künstliche Chromatotexis, was aber auch ohne den tinktoriellen Beweis schon aus der eigentümlichen, fädigen Form des Produkts und seinem oft nachweisbaren Zusammenhang mit schmelzendem Kernchromatin hervorgeht. Der ganze Strom der Auslaugung geht offenbar im Epithel von der Hornschicht gegen die basale Stachelschicht. Die obere Stachelschicht ist relativ hell, chromatinarm lässt aber um so klarer die bei dieser Chromatotexis einhergehende Veränderung der Epithelkerne erkennen. Sie sind geschrumpft und haben sich konzentrisch von dem durch blaue Körner markierten Rande des Protoplasmas zurückgezogen (*f*), liegen mithin in einer künstlich erzeugten, grösseren Kernhöhle. Noch auffallender ist aber ihre grobwabige Beschaffenheit. Am schönsten in der Figur ist sie rechts unten ausgebildet (*g*), lässt sich aber auch bis in kleinen Kerne der Stachelschicht verfolgen. Während mithin das Chromatin der Kerne durch die 10°/₀ige Kochsalzlôsung in Form plastischer Fadennetze ausfliesst, tritt in dem zurückbleibenden Kerngerüst eine schaumige Struktur auf, wie wir sie im Zellenleibe bei Einwirkung ganz schwacher Kochsalzlösungen (Figur 197) erzeugen können. Ganz ähnliche Kernveränderungen kennen wlr übrigens längst von der Einwirkung kaustischer Mittel auf die Haut her. *Frickenhaus* konnte diese grosswabigen Kernreste bei der Einwirkung der Karbolsäure und *Rasch* bei der Kaliumlösung konstatieren.

Figur 199. Rhinophymgewebe. Pol. Methylenblau-Glycerinäther-Methode.

Diese Figur zeigt ebenfalls eine ausgebreitete Chromatotexis, aber durch fünftägige Einwirkung einer konzentrierten Kochsalzlösung in der Wärme erzeugt. Links zieht sich ein schräg getroffener Knäuelgang nach adwärts, welcher rechts oben von geschmolzenem Chromatin in Form eines groben Netzes ganz bedeckt wird. Nach unten brei-

tet sich dieses Netz zur Seite in die Lymphspalten der Cutis aus. An einigen Stellen sieht man deutlich den Zusammenhang der blauen Fäden mit abschmelzenden Kernen (*a*) und bemerkt Kerne in den Knotenpunkten des Fadennetzes (*b*). Die Verschäumung der Kerne ist bei dieser Behandlung mit konzentrierter NaCl-Lösung nur hier und da angédeutet.

N. B. Malgré les instances reitérées du Secrétariat Général, nous n'avons pu obtenir les clichés correspondant aux gravures qui accompaguent cette communication.

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DE LA MÉDULA ESPINAL

por el Dr. RAMÓN VARELA DE LA IGLESIA (Santiago).

Todos los detalles anatómicos expuestos en la comunicación que tengo el honor de presentar al Congreso, vienen á concurrir á la demostración del hecho de que todos los elementos de la médula espinal se hallan en una conexión íntima y directa, esto es, una verdadera relación de continuidad. Y si aquí surge, naturalmente, la idea de que esta condición estructural es la expresión anatómica de la unidad funcional del sistema nervioso.

Resulta, con efecto, de mis observaciones, practicadas en médula de recién nacidos, y de las preparaciones anatómicas correspondientes (que son exhibidas con esta comunicación para las demostraciones respectivas), que existe una continuación anatómica entre las fibras sensibles y los núcleos de las células de la substancia gelatinosa; entre los diferentes núcleos de esta substancia; entre el protoplasma internuclear, de una parte, y los citados núcleos y fibras, de otra parte; entre los mencionados núcleos y los de igual índole situados en el cuerno anterior; entre fibras delicadas y delicadísimas, nacidas del protoplasma de las células motoras y los plexos formados de fibras finísimas, procedentes de los orígenes expresados.

I

FIBRAS DE LAS RAICES DORSALES Y CUERNO DORSAL

Las fibras radicales, al atravesar la médula espinal, emiten prolongaciones finísimas, que comienzan á verse á un aumento de 500 á

600 diámetros. Nacen estos ramitos delicados de abultamientos de la fibra emisora, ya totales, ó ya unilaterales, que es lo regular; y, en este último caso, aparecen los abultamientos, ya como una salida cónica ó mamelonar, ó ya como un diente de sierra. Del vértice de este abultamiento, sale la fibra finísima. Los ramitos emitidos son fibrillas neuroaxiles. Estos ramitos, ya establecen comunicación con otras fibras inmediatas, ya se comunican con el protoplasma nuclear de células intermedias, del mismo carácter que las de la substancia gelatinosa, y ya también se pierden en el protoplasma internuclear.

Es cosa sabida que, en la sección transversal de la médula espinal (1), aparece atravesada la substancia gelatinosa por fibras que, á manera de meridianos, convergen en general hácia la región ventral del cuerno dorsal. Pues bien, hácia el arranque dorsal de estas fibras se observan con mucha claridad y en gran número las emisiones ó ramitos delicados que acaban de mencionarse y su continuidad anatómica con otras fibras y emisiones análogas, con los núcleos y con el protoplasma internuclear de las ya mencionadas células. La región correspondiente á los trayectos internos y externos que bordean respectivamente el límite entre la substancia gelatinosa y los cordones, ya posterior, ya lateral, es lugar muy á propósito para observar esta disposición anatómica.

En la substancia gelatinosa, ofrecen las fibras nerviosas particularidades anatómicas muy notables.

1.ª Contraen conexiones anatómicas de diversa manera con los núcleos de la substancia gelatinosa y con el protoplasma internuclear.

2.ª Se comunican unas fibras con otras, haciéndolo también de diversa manera.

Ad. 1.ª Con frecuencia se observa que las fibras que atraviesan la substancia gelatinosa sufren una inflexión, formando un arco, por el cual queda más ó menos extensamente abrazado un núcleo de esta substancia; ó bien es un ramito de una fibra, ó dos ó más de fibras próximas, lo que forma el arco abrazador. Entre el arco mencionado y el interior del núcleo, se establece una comunicación por fibrillas ó filamentos más ó menos finos, respecto de cuyos detalles se hablará más adelante; pero siempre se observa la continuidad con un retículo.

Además de estos abrazamientos más ó menos extensos de los núcleos, por las fibras nerviosas mencionadas (de las cuales las más finas son como de 0,45 á 0,36 de miera), se comunican dichos núcleos por

(1) Como ya se ha indicado, se refiere esta descripción á la médula de recién nacidos.

ramitos finísimos con fibras nerviosas de todoslos diámetros, y que no abrazan precisamente á los núcleos. Salen estos ramitos ya de mamelones unilaterales de las fibras, ya de abultamientos, en general, de varicosidades. Los detalles de la conexión anatómica de estos ramitos finísimos con la substancia del núcleo, se exponen más adelante para simplificar la exposición y evitar repeticiones.

Con lo dicho, todavía no quedan expresadas todas las conexiones anatómicas halladas entre los núcleos de la substancia gelatinosa y lo que es fibra nerviosa en general. Con efecto; en las preparaciones microscópicas que sirven de fundamento á esta comunicación, se observa que los núcleos de la substancia gelatinosa presentan en su interior un punto, teñido de negro intenso, lo mismo que las fibras nerviosas, y de un diámetro variable, pero correspondiente al de estas fibras. Muchas veces se ve que sobresale como un tallito corto y se ve con claridad que es una fibra nerviosa. También se observa con mucha frecuencia que, de esta corta fibra sobresaliente, salen ramitos delicados, que ya se comunican con otras fibras nerviosas, ya van á terminar á puntos nucleolares ó fibras de igual índole, ya terminan en otros puntos parecidos, pero mucho más diminutos, diseminados en el protoplasma internuclear (y que se considerarán más adelante) ó ya se pierden en el protoplasma de otro núcleo.

Un examen detenido de estas fibras nucleolares, denominación empleada para designar á un tiempo su apariencia y lo que realmente son, demuestra que, generalmente á lo menos, son el abultamiento de una fibra varicosa, cuyos períodos no abultados quedan reducidos muchas veces á una fibrilla finísima, perceptible apenas á un aumento de 700 á 800 diámetros (con lente de inmersión homogénea). Este adelgazamiento no llega otras veces á límite tan extremo, y en ocasiones, parece que la mencionada fibra nucleolar es la porción de una fibra no varicosa encerrada en el núcleo que atraviesa.

Cuando la fibra nucleolar es el abultamiento de una fibra varicosa, se observa con frecuencia que salen de su cuerpo ovoideo finísimas fibrillas que se pierden en el protoplasma del núcleo; se ven, además, pasar á veces al protoplasma internuclear, ó ya terminan en aquellos puntos diseminados en este protoplasma, mencionados anteriormente para ser considerados más adelante, ó ya se comunican con otras fibrillas de igual finura, procedentes de otras fibras nerviosas, intranucleares ó libres.

De los núcleos salen á veces fibras en T, cuya bifurcación horizontal da un ramito dorsal y otro ventral.

Y, por último, se encuentran fibras en la substancia gelatinosa que

comienzan y terminan en los núcleos de esta substancia, continuándose siempre con un retículo intranuclear.

En su curso, por la substancia gelatinosa, emiten las fibras nerviosas finísimos ramitos al protoplasma internuclear, que comienzan á verse con claridad suficiente á un aumento de 500 á 600 diámetros (con lente de inmersión homogénea). Nacen estos ramitos de mamelones ó aserraduras como los ya mencionados. Cada fibra emite muchísimos de estos ramitos, pues, citando como ejemplo un caso concreto real, una fibra como de 0,9 de micra de grueso, emite, cuando menos y bien visibles, cinco ramitos al protoplasma internuclear en una longitud de 11 micras.

Falta por exponer la manera de terminar en los núcleos y en el protoplasma internuclear de la substancia gelatinosa las finísimas fibrillas mencionadas.

En los núcleos de la substancia gelatinosa, se observan con frecuencia unos puntos sumamente diminutos, teñidos de negro lo mismo que las fibras nerviosas, en torno de cada uno de los cuales, como de otros tantos centros, se agrupa el protoplasma nuclear.

Estos puntos céntricos (en número de 5 en un caso concreto real) se hallan encadenados por fibrillas apenas perceptibles; parecen ser un nudo, la concurrencia de los más sutiles filamentos, resultantes de la condensación ú organización del protoplasma nuclear en elemento fibrilar. La fibrilla finísima procedente de la fibra nerviosa termina en los mencionados puntos de este protoplasma.

De un modo análogo terminan en el protoplasma internuclear los finísimos ramitos emitidos por las fibras nerviosas á esta materia intermedia.

Con efecto; se ha dicho anteriormente que, en las preparaciones que sirven de base á esta comunicación, destacan en los núcleos de la substancia gelatinosa las *fibras nucleolares* como puntos teñidos de negro intenso, lo mismo que las fibras nerviosas. Pues bien; por todo el campo visual, destacan, además, en estas preparaciones, en medio del protoplasma internuclear, infinidad de puntos, como de 0,8 á 0,9 de micra, de diámetro, los mayores, hasta lo imperceptible (prescindiendo, naturalmente, de la sección óptica ó real, de las finas y finísimas fibras nerviosas). Estos microsomas tienen la misma significación, en lo esencial, que los análogos, ya señalados, en el interior de los núcleos; pero los mayores son cuerpos nodales de fibras de categoría más gruesa.

También se observan en el protoplasma internuclear elementos análogos en un todo á las fibras nucleolares: son neuromicrosomas

mayores, centros de reunión de fibras mayores, aunque también están encadenados á la vez con fibrillas finísimas.

Antes de terminar este punto, debe ser consignado en este lugar que parece ser cosa indudable que los trayectos de fibras nerviosas que se observan en la substancia gelatinosa sufren como un deshilado de sus neuronas, viniendo á terminar distintas fibrillas axiles de una misma neurona á diferentes núcleos y neuromicrosomas internucleares.

Ad. 2.ª Lo que más destaca desde luego en las preparaciones microscópicas que sirven de fundamento á esta comunicación, es la conexión anatómica repetida, y de múltiple carácter que se advierte entre todo lo que es elemento nervioso fibrilar. No sólo existe una repetida comunicación, un verdadero plexo, en unos sitios más, en otros menos tupido, formado por ramificaciones de las fibras que se observan en todo el cuerno dorsal, sino que hay además:

a) Una red de comunicaciones establecidas entre las fibras nucleolares y los neuromicrosomas antes enunciados, mayores y menores, incluso de los intranucleares. Y dicho se está que los puntos de confluencia de los hilos de esta red son los centros intra y extranucleares, tan repetidamente mencionados. También esta red finísima forma fibras perinucleares.

b) Puntos de confluencia ó entrecruzamiento de fibras nerviosas, nodos, neuronados, cuyo volumen y número y dimensiones de fibras emergentes son muy variables.

c) Fibras en T, cuyos ramitos horízontales se hacen uno ventral y otro dorsal. Y por esta razón, se ven fibras en la substancia gelatinosa que vienen adelgazándose hacia el dorso.

d) Unas fibras (de diámetro variado) cuya significación, como elemento de conexión, no aparece clara, pero que presentan la notoria particularidad de que se tuercen en su curso, formando un asa ó anillo, y se hacen, por tanto, recurrentes en una cierta extensión. Parece ser accidente de la misma índole el curso espiral de las fibras. Y parece también, á veces á lo menos, como que estos accidentes son determinados por adherencias producidas á causa de las ramificaciones mencionadas.

II

FIBRAS DE LAS RAICES VENTRALES Y CUERNO-VENTRAL

Con respecto á las raíces ventrales y á los cuernos correspondientes de las células, se observan en general conexiones anatómicas aná-

logas á las que ya quedan expuestas, y se puede, por tanto, condensar la exposición en los puntos siguientes:

1.° Al atravesar la médula, las fibras de las raices ventrales emiten las finísimas fibrillas que se ha indicado al hablar de las raices dorsales, y se ven fibrillas que parece se constituyen por filamentos ó fibrillas neuro-axiles, que vienen á la vez del córdón y de otras fibras inmediatas.

2.° En el cuerno ventral se observan conexiones análogas á las ya descritas respecto del dorsal, entre las fibras nerviosas, elementos análogos á los núcleos de la substancia gelatinosa y el protoplasma internuclar. Y se observa un tránsito insensible entre dichos elementos y las grandes células motrices, bajo este respecto.

3.° En las células del cuerno ventral existen centros análogos á los ya mencionados en los núcleos de la substancia gelatinosa. Se ve nacer de dichas células, partiendo de aquellos centros, fibrillas que ingresan en el plexo fibrilar que rodea las células, el cual está formado por los elementos fibrilares que ya quedan expuestos. Las fibrillas dichas últimamente conexionan también las células.

4.° Se observan en el cuerno ventral todas las conexiones anatómicas indicadas respecto del dorsal bajo los epígrafes *a*, *b*, *c* y *d*.

III

En los cordones existen comunicaciones entre los elementos por las finísimas redes fibrilares ya mencionadas.

Se deduce de lo expuesto que existe una continuidad anatómica directa entre todos los elementos de la médula, y que esta condición estructural es la expresión anatómica de la unidad funcional del sistema nervioso.

CLÔTTURE DE LA SECTION

Après lecture de la dernière communication, Mr. Santiago Ramón y Cajal, salua les membres de la section d'Anatomie dans les termes suivants:

«Han terminado las tareas de la Sección de Anatomía del Congreso. Sólo me resta ahora dar las más sinceras gracias á los sabios Congresistas extranjeros y nacionales, no sólo por las importantes y sugestivas comunicaciones presentadas, sino también por la cordialidad y cortesía que han reinado en las discusiones. Ello era de presumir de quienes aunque vivan separados por la distancia y por la diversidad de lenguaje se reconocen hermanos de la gran familia médica y compañeros trabajadores en la obra común del progreso científico, obra que sólo avanzará rápidamente por la fraternidad del sentimiento y la armonía del esfuerzo. Yo confío en que esta cordialidad de relaciones se mantendrá y acrecerá en lo sucesivo, y que en lo porvenir por conocernos mejor sabremos hacernos también más justicia, con lo que la ciencia ganará en definitiva: porque todos sabéis muy bien que la justicia de los doctos es, después del amor desinteresado de la ciencia, el mejor estímulo de la investigación original, y el único consuelo de los ataques de la ignorancia y de la envidia.»

RESOLUTION TRANSMISE AU SECRETARIAT GENERAL DU CONGRES POUR ETRE SOUMISE A L'APPROBATION DE L'ASSEMBLEE GENERALE

En vista de las ventajas que en la pràctica de la Medicina resultan del empleo de una cuadrícula topográfica del cuerpo humano, la sección invita á todos los profesores de Anatomía á estudiar este asunto para procurar la presentación al próximo Congreso internacional de Medicina de todos los trabajos que tiendan á este objeto.

En vue des avantages résultant dans la pratique de la Médecine de l'emploi d'une craticule topographique du corps humain, la Section invite tous les Professeurs d'Anatomie à l'étude, afin de procurer la présentation au prochain Congrès international de Médecine, de tous les travaux tendant à ce but.

TABLE DES TRAVAUX DE LA SECTIÓN D'ANATÓMIE

Séance du 24 Avril.

Séance du 25 Avril.

Séance du 27 Avril.

Séance du 28 Avril.

Séance du 29 Avril.

TABLE ALPHABETIQUE DES NOMS D'AUTEURS

de la Section d'Anatomie.

TABLE ANALYTIQUE DES MATIERES

de la Section d'Anatomie

XIVE CONGRES INTERNATIONAL DE MEDECINE

MADRID, AVRIL 23-30 1903

COMPTES RENDUS

Publiés sous la direction de Mr. le Dr. A. FERNANDEZ-CARO,

Secrétaire général du Congrès.

SECTION DE PHYSIOLOGIE,

PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES,

PAR

Mr. Juan Manuel Díaz Villar,

Secrétaire de la Section de Physiologie.



MADRID

Imprenta de J. Sastre y C.ª—Alameda, 10, telefono 997

1904

XIVᴱ CONGRÈS INTERNATIONAL DE MÉDECINE

MADRID, AVRIL 1903

SECTION DE PHYSIOLOGIE, PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES

COMITE D'ORGANISÁTION DE LÁ SECTION

Président....................	M. Gabriel de la Puerta y Ródenas.
Vice-présidents.................	MM. José Gómez Ocaña.—José Rodríguez Carracido.
Secrétaire.....................	M. Juan Manuel Díaz Villar.
Secrétaires adjoints.............	MM. Agustín Murúa y Valerdi.—Enrique Pérez Zúñiga.—Antonio de Peralta.
Membres........................	MM. Joaquín Esteban Clavillar.—Antonio Mendoza.—Leonardo Rodrigo Lavín.—Fausto Garagarza y Dugiols.—Simón Vila Vendrell, de Zaragoza.

SEANCE DU 24 AVRIL

La séance fut ouverte par le Président, Mr. Gabriel de la Puerta, qui prononça le discours suivant:

SEÑORES:

Cumpliendo un deber de cortesía y un acuerdo de la Junta preparatoria de este Congreso, dirijo un afectuoso saludo á los Sres. Congresistas extranjeros que nos han honrado con su asistencia y que han acudido de casi todos los países á este gran certamen internacional, á este cambio de ideas, que constituye en los tiempos modernos el más poderoso medio de propagación y difusión de la Ciencia.

A nombre de los Congresistas españoles, os doy la más cordial bienvenida y os doy las gracias por la honra que nos dispensáis, esperando que cuando volváis á vuestros hogares llevéis recuerdo grato de este hidalgo país, de gloriosas tradiciones, de nuestra querida España, que, á pesar de sus desgracias y recientes infortunios, no desmaya, y quiere, por el cultivo de la Ciencia y el trabajo, ocupar el puesto que la corresponde en el concierto general de las naciones cultas.

Y ya que estoy hablando, debo también hacer un recuerdo cariñoso de dos ilustres Congresistas españoles, inscritos en esta Sección y perdidos há poco tiempo para la Ciencia y para la Patria, el insigne médico filósofo, Marqués de Guadalerzas, que tantos años fué Presidente de la Real Academia de Medicina, y el sabio químico Dr. Sádaba, Catedrático que fué de la Facultad de Farmacia de Madrid.

Après cette allocution on procéda à la nomination des Présidents d'honneur et Secrétaires adjoints de la Section.—Furent nommés.

Présidents d'honneur.

MM. les Docteurs Horacio G. Piñero (Buenos Aires), Alexandre de Poehl (St. Pétersbourg), Jules Tóth (Budapest), W. Ellenberger (Dresden), Serge Tchiriew (Kieff), G. N. Stewart (Cleveland, Ohio), Livon (Marseille) et Wedensky (St. Pétersbourg).

Secrétaires adjoints.

MM. les Docteurs Boris de Poehl (St. Pétersbourg), Arthur Scheunert (Göttingen), V. Kourtchinsky (Youriew), V. Machado (Lisboa), Riguera González (Trinidad, Uruguay), Antonio Vidal (Buenos Aires) et Joseph Feldmann (St. Pétersbourg).

Après quelques mots de salutation de Mr. Piñero qui va occuper la Présidence, on commence la lecture des travaux.

Présidence d'honneur: Mr. le Prof. Piñeiro (Buenos Aires).

ACCIÓN FISIOLÓGICA DE LA SACARINA.

Debe proscribirse en los alimentos y en las bebidas y emplearse solamente como agente terapéutico?

Rapport del Dr. GABRIEL DE LA PUERTA Y RÓDENAS (Madrid).

Como autor de este tema me creo obligado á exponer algunas consideraciones sobre el mismo, que si no resuelven la cuestión, servirán por lo menos de base para la discusión, en la que seguramente tomarán parte las eminencias médicas y químicas de España y del extranjero.

Debo decir en primer lugar, que hace quince años, en 1888, como ponente de un dictamen emitido por la Real Academia de Medicina de Madrid, sostuve las ideas siguientes:

Que la sacarina es una substancia totalmente distinta del azúcar por su origen, composición química, propiedades y acción en el organismo.

Que aunque la sacarina no se asimila y sale prontamente con la orina después de ingerida en el estómago, posee propiedades antisépticas marcadas que pueden perturbar las funciones digestivas.

Que siendo el azúcar un alimento y desempeñando funciones biológicas determinadas, no puede ser sustituida por la sacarina en los alimentos.

Como consecuencia de esto propuse, y fué aprobado por la Academia y después ordenado por el Gobierno, que se prohibieran las materias alimenticias que contuvieran sacarina, considerando como adulteración la mezcla ó sustitución del azúcar por dicha substancia.

Tal fué mi opinión entonces, la cual no difiere de la que hoy tengo, á pesar de haber leído y consultado las opiniones de varios experimentadores de distintos países, algunas favorables al empleo de la sacarina.

En cuanto á la acción fisiológica de dicha substancia y otros derivados que hoy se emplean, tales como la cristalosa, sucramina, etc., se hallan conformes todos los observadores en que no se asimilan en el organismo y que salen dichos productos en la orina poco después de su ingestión en el estómago.

También se hallan conformes en que estos productos poseen propiedades antisépticas y antifermentescibles, y, por lo tanto, que pueden retardar ó perturbar las funciones digestivas, sobre todo si se ingieren en cantidad algo excesiva. Los autores partidarios del uso de la sacarina sostienen que no hay inconveniente en ingerir de una vez un gramo ó más de esta substancia, mientras que otros entienden que no puede pasar de algunos decigramos sin experimentar su acción pertubadora.

Yo, por mi parte, puedo decir por propia experiencia, que he tomado bebidas con sacarina en cantidad esta última de un decigramo, y si bien no he notado malestar ninguno después de hecha la digestión, no ha sido así cuando he tomado; inmediatamente después de la comida, café ó licores edulcorados con sacarina. A pesar de no llegar la cantidad de esta substancia á un decigramo, he sentido malestar y perturbación al hacer la digestión, de donde deduzco que no pueden mezclarse impunemente la sacarina y sus derivados con los alimentos. Por otra parte, las funciones alimenticias del azúcar no pueden reemplazarse por una substancia de composición distinta y de acción fisiológica completamente diferente.

En España se ha estado tomando tranquilamente la sacarina en las bebidas gaseosas, licores, etc., sin que nadie se haya preocupado, ni las autoridades sanitarias, ni los particulares (excepción hecha de los fabricantes de azúcar), hasta hace unos cuatro ó cinco años, en que por la Dirección general de Aduanas, encargada del impuesto de azúcares, se emprendió una activa campaña que ha dado por resultado la disminución considerable en el empleo de la sacarina.

En el laboratorio químico del Ministerio de Hacienda he analizado cientos de bebidas gaseosas recogidas en Madrid, Barcelona, Valencia, Sevilla, Santander y otras capitales de España, y casi todas estaban edulcoradas con sacarina é igualmente los aguardientes y licores, debiendo decir que, como consecuencia de esta campaña, son pocas, relativamente, las muestras que hoy contienen sacarina.

Entre los productos analizados en el Laboratorio, lo ha sido un líquido preparado con sacarina disuelta en glicerina para endulzar con algunas gotas las bebidas, y en vez de sacarina pura lo que más se emplea hoy es la *cristalosa*, que es una sal sódica, y la *sucramina* ó sal amónica de la sacarina.

Hechas estas consideraciones, por no alargar más este escrito, creo que pueden formularse las siguientes conclusiones:

1.ª La sacarina y sus derivados poseen propiedades antisépticas y antifermentescibles que pueden perturbar las funciones digestivas.

2.ª La acción de la sacarina y sus derivados en el organismo no es igual á la del azúcar, y por tanto no pueden sustituir á ésta en sus funciones como alimento.

3.ª Deben prohibirse los alimentos y bebidas edulcorados con dichas substancias, reservando su empleo para fines terapéuticos y algún otro uso que no sea alimenticio.

Discussion.

Mr. HORACIO G. PIÑERO (Buenos Aires) dice que en el momento parece estar uniformada la opinión científica en todas partes sobre el carácter alimenticio ó no de la sacarina. En la República Argentina el Gobierno, á petición de la autoridad sanitaria nacional, ha sancionado una ley que prohibe el uso de dicha substancia en los alimentos, y concedido su venta en las farmacias bajo el control de la sanidad nacional.

Mr. CHASSEVANT (Paris) est d'accord avec les conclusions du rapporteur, il rappelle ses expériences faites en 1900 avec le professeur Brouardel, expériences qui ont démontré l'action nocive de la

saccharine sur la digestion et surtout sur le développement des jeunes animaux.

Il rappelle qu'en France une loi interdit l'emploi de la saccharine dans les aliments, loi basée sur les résultats de ces expériences.

Dr. GABRIEL DE LA PUERTA (Madrid): No habiendo ningún otro Sr. Congresista que tome la palabra, lo haré yo, principalmente con el objeto de manifestar mi gratitud al Dr. Chassevant por haber intervenido en esta discusión y hallarse conforme con las conclusiones que he leido acerca del uso de la sacarina.

No me opongo á la circulación y venta de la sacarina ni á su entrada en España; lo que sostengo es que no debe mezclarse con los alimentos, pues si se hace con objeto de sustituir al azúcar, dando una substancia por otra, es un fraude que se halla castigado en el Código penal, y si se advierte que es sacarina, es menester tener en cuenta sus efectos y su acción en la digestión. En esta importante función de la vida animal se verifican una serie de fermentaciones ó transformaciones de las materias alimenticias, y siendo la sacarina un ácido ó mejor dicho un anhidrido (anhidrido ortho-sulfamido-benzóico) de propiedades antisépticas y antifermentescibles, es evidente que ha de perturbar estas transformaciones que empiezan en la boca, convirtiendo en parte las féculas en glucosa por la ptialina de la saliva; siguen en el estómago convirtiéndose las substancias proteicas en peptonas ó albuminosas por la acción de la pepsina en presencia del ácido clorhídrico, y se continuan en el intestino delgado por la acción del jugo pancreático que termina la sacarificación de las féculas, emulsiona y saponifica las grasas y completa la peptonización de los principios protéicos. Esto que nos enseña la teoría se halla confirmado por la práctica.

Como digo en la nota que acabo de leer, he experimentado en mí mismo la acción de la sacarina, tomando bebidas gaseosas, licores y café adulterados con dicha substancia, y si bien no he notado malestar en horas en que la digestión estaba hecha, sí lo he notado al ingerir la sacarina mezclada ó tomada inmediatamente á las comidas, como consecuencia de las perturbaciones que produce durante la digestión en contacto de los alimentos.

Tal es mi opinión que me congratulo coincida con la del distinguido Dr. Chassevant, y supongo con la de todos los Sres. Congresistas que me escuchan, puesto que nadie se opone á las conclusiones que antes he leido, ni á la tésis que sostengo.

COMMUNICATIONS

«ACTION DE L'HYDRATE DE CHAUX SUR L'AMIDON CUIT ET APPLICATION POUR LA CURE DU DIABETE SUCRE.»

par Mr. ANDREA CAPPARELLI (Catania).

Les substances alcalines, en petite quantité, ajoutées aux liquides où a lieu la digestion salivaire de l'amidon, favorisent l'action amylolytique de la salive; cependant si elles sont ajoutées en quantité excessive, elles agissent comme substances inhibitrices, c'est-à-dire, qu'elles s'opposent au pouvoir saccharifiant du ferment salivaire.

Ces faits sont assez connus et généralement acceptés.

Toutefois, j'ai voulu déterminer, au moyen d'une série de recherches opportunes, si quelques substances alcalines, c'est-a-dire, ce qu'on appelle les terres alcalines, se comportent de la même manière en présence du ferment salivaire.

Une série d'expériences, faites dans ce but, m'ont amené à admettre que les terres alcalines, et, parmi elles, la chaux principalement, agissent énergiquement comme substances inhibitrices de l'action amylolytique de la salive. L'action de la chaux est prompte et efficace. En effet, si, à de la colle d'amidon, on ajoute une très petite quantité d'eau de chaux, de manière à avoir une réaction à peine sensiblement alcaline, qu'on ne puisse constater qu'avec les réactifs les plus délicats que nous possédions aujourd'hui, le mélange de colle d'amidon et d'eau de chaux peut alors être uni d'une manière prolongée avec de la salive à la température du corps, ou mieux encore avec du suc pancréatique frais, et, dans ce cas, on n'obtient pas la transformation connue de l'amidon cuit en ses dérivés constants et enfin en glycose.

Grâce à des recherches répétées, j'ai pu établir que cette action inhibitrice de la chaux, même en quantité très petite, est si forte, que, en sa présence et en variant l'expérimentation dans le même but final, je n'ai jamais pu obtenir de glycose en employant les ferments physiologiques amylolytiques.

En expérimentant comparativement, j'ai pu aussi établir que cette action inhibitrice de la chaux est très énergique et qu'elle est plus forte que celle de toutes les substances alcalines, y compris la potasse et l'ammoniaque, de même qu'elle est plus forte que celle des autres terres alcalines.

Quant au mécanisme d'action de la chaux pour empêcher la trans-

formation de l'amidon par les ferments diastasiques, il est probable qu'il consiste dans la neutralisation du liquide dans lequel la transformation devrait s'opérer. Dans un travail précédent, j'ai pu démontrer que la réaction de la salive normale est constamment acide, principalement, si non exclusivement, à cause de la présence d'un acide organique, l'acide lactique. Expérimentalement, j'ai trouvé que le liquide pancréatique, comme nous pouvons l'avoir ordinairement hors de l'organisme actif, a une réaction acide. Et probablement, dans le duodénum, quand il agit sur le chyme, c'est tonjours en présence d'acides, parce que, bien que le chyme acide se mêle à la bile alcaline, cependant l'alcalinité de la bile n'arrive pas à neutraliser complétement le chyme, ordinairement très acide.

J'ai donc raison de croire que l'action inhibitrice des alcalins, en général, et de l'eau de chaux en particulier, sur les ferments amylolytiques, réside dans le pouvoir qu'ils ont de neutraliser les acides et, par conséquent, de transformer d'acide en alcalin le mélange de ferment et de colle d'amidon. La chaux, parmi les terres, a un fort pouvoir neutralisant, tandis que, d'un autre coté, elle ne réagit pas promptement comme les autres alcalis solubles; c'est pourquoi ses effets alcalins durent longtemps dans les mélanges.

J'ai vu, en outre, que le pouvoir sacharifiant des ferments amylolytiques peut être definitivement aboli par la chaux, si la quantité est suffisante pour déterminer une réaction alcaline permanente du ferment.

Je crois, en outre, que, à l'action inhibitrice de la chaux sur les ferments salivaires ou pancréatiques, n'est pas étrangère la propriété, par moi étudiée, qu'a l'hydrate de chaux de précipiter totalement la colle d'amidon de sa suspension et solution dans l'eau, et l'on sait que, dans les corps dissous et non précipités, ont lieu principalement les actions ou réactions chimiques, et que, quand les ferments de la digestion agissent sur les aliments, ordinairement le premier fait est d'abord la dissolution des substances alimentaires; ensuite a lieu leur transformation définitive.

L'action précipitante de l'hydrate de chaux sur l'amidon cuit peut être mise en évidence de la manière suivante: on allonge la colle d'amidon avec de l'eau distillée et l'on filtre. On traite le liquide filtré par de l'hydrate de chaux; il se forme un précipité floconneux que l'on peut recueillir sur un filtre.

Tout l'amidon précipité constitue ce matériel floconneux recueilli sur le filtre. Dans le liquide filtré, en ajoutant de la teinture d'iode, on n'obtient pas la caractéristique réaction violette de l'amidon cuit.

Cette expérience confirme le fait que tout l'amidon reste précipité par l'hydrate de chaux.

Le précipité resté sur le filtre, se redissout complétement dans l'eau; dans ce cas, la solution est limpide et a l'aspect d'une véritable solution, et non d'une suspension, ainsi que cela devrait être, si l'on considére l'amidon ordinaire comme une substance colloïde.

Si cette solution de l'amidon, obtenue après la précipitation de celui-ci avec l'hydrate de chaux, est traitée par la teinture d'iode, le liquide donne la réaction caractéristique de l'iodure d'amidon, mais il se conserve parfaitamente limpide et transparent, ce qui fait toujours croire davantage que l'amidon est devenu soluble après sa précipitation avec l'hydrate de chaux.

Du reste, je crois qu'on devra bientôt cesser de considérer l'amidon comme une substance insoluble ou colloïde, principalment après qu'il a été chauffé à 100 degrés centigrades en présence de l'eau. Me réservant d'exposer les expériences que me suggère cette croyance, je mentionne dès maintenant quelques tentatives que j'ai faites pour obtenir cristallisée la colle d'amidon.

Ces tentatives ont été couronnées de succés. En effet, en précipitant l'amidon cuit avec de l'hydrate de chaux, en recueillant sur le filtre, en dissolvant dans l'eau, en privant complétement l'amidon de la chaux et en évaporant avec certaines précautions la solution, j'ai pu obtenir de véritables cristaux, qui, traités par la teinture d'iode, présentent la réaction caractéristique de l'amidon.

Un autre fait remarquable, et qui a un intérêt spécial dans le cas présent, c'est que, à l'opposé de l'ammoniaque et de la potasse, qui ne déterminent qu'en petite proportion la précipitation de la colle d'amidon, la chaux, au contraire, la précipite toute énergiquement.

J'ai voulu voir aussi si les mêmes faits se répétaient à l'intérieur de l'organisme vivant et si l'on pouvait tirer profit de l'action inhibitrice de la chaux pour la cure du diabète, en vue de la difficulté que l'on a d'exclure l'amidon de l'alimentation.

Dans mes études précédentes sur la glycosurie dépendant de l'extirpation compléte du pancréas, j'ai formulé l'hypothèse que, chez les animaux privés de pancréas, la glycosurie pouvait dépendre d'une absorption anormale de salive dans l'intestin, laquelle circule non transformée dans le sang, et que les ferments de cette salive agissaient sur le glycogène des tissus en provoquant l'abondante production de sucre et l'élimination successive.

Cette hypothèse étant admise, la chaux devrait avoir une vertu curative; j'ai done administré abondamment l'eau de chaux aux diabèti-

ques, avant et après les repas, et j'ai vu diminuer et même disparaître le sucre des urines et une amélioration générale se produire dans tous les phénomènes diabètiques.

Encouragé par ce résultat sommaire, j'ai confié l'étude méthodique de l'action de l'eau de chaux dans le diabète à deux médecins distingués de l'Hôpital Municipal de Catane placé sous ma direction.

L'eau de chaux fut administrée à des malades de diabète, dont l'un, dans la salle des hommes, fut confié aux soins du Dr. A. Bellecci, et l'autre à ceux du Dr. P. Morgano, lesquels recuellirent l'histoire de ces deux cas et administrèrent méthodiquement l'eau de chaux.

Je transcris brièvement les rapports reçus de ces deux docteurs:

I. Giglio Pasquale, né le 11 Mars 1850 à Mineo, province de Catane, marié, journalier.

Il fut admis à l'Hôpital Garibaldi le 26 Juin 1901, parce qu'il était affecté de glycosurie.

Aucun précédent héréditaire, aucune trace d'infection syphilitique antérieure. Ilades enfants sains et de développement corporel régulier.

Durant le service militaire, il fut atteint d'une forte fièvre dont on ne précisa pas la nature, et d'une blennorrhagie qui lui laissa un léger rétrécissement de l'urètre.

Le malade présente une conformation corporelle régulière, un état nutritif des tissus très défectueux, la peau pâle et sèche.

La langue est sèche et crevassée.

On observe polydipsie et boulimie. A l'examen des urines, on observe la glycose, et, après examen quantitatif avec le liquide de Fehling, on trouve 35 $^{0}/_{00}$ de sucre.

La quantité de l'urine dans les 24 heures oscille entre 2.600 et 3.800 cm_3. On prescrit au malade une diète mixte, lui faisant ingérer dans les divers repas gr. 500 de viande, une soupe de riz et bouillon, deux petits pains français, un verre de bon vin, et, dans la matinée, un demi-litre de lait.

Pendant cinq jours, on pratique l'examen de l'urine et la quantité procentuellle de glycose oscille, en moyenne, de 30 à 35 $^{0}/_{00}$.

Le 1er Juillet on commence à administrer l'eau de chaux, à la dose moyenne de 300 à 400 cm_3 dans les 24 heures.

DATE	Quantité des urines émises dans les 24 heures.	Quantité d'eau de chaux administrée.	Quantité pour cent de glycose.
1.er Juillet 1901	3.500 cm_3	300 cm_3	35 °/oo
4 » »	3.200 »	300 »	30 °/oo
10 » »	2.500 »	350 »	25 °/oo
16 » »	2.200 »	350 »	20 °/oo
25 » »	2.000 »	250 »	20 °/oo
29 » »	1.900 »	300 »	15 °/oo
30 » »	1.900 »	300 »	12 °/oo
4 août » »	1.750 »	200 »	13 °/oo

On suspend l'eau de chaux en maintenant la diète constante. La quantité pour cent de sucre s'élève et la quantité des urines oscille entre 1.900 et 2.100 cm_3. Après avoir administré de nouveau l'eau de chaux pendant une période de 15 jours, on obtient une diminution notable du sucre, jusqu'à 10 °/oo.

A la fin d'Août, on donne au malade 400 gr. de viande, 400 gr. de pain, 150 gr. de pâte, 4 œeufs, un demi-litre de lait et deux verres de vin. En continuant la cure avec l'eau de chaux, lorsqu'on change la diète, le sucre augmente jusqu'à 15 °/oo, la quantité des urines restant constante. En supprimant l'eau de chaux, le sucre augmente sensiblement jusqu'à 27 °/oo.

Lorsque le malade quitte l'hôpital, dans la première quinzaine d'Octobre, son état de nutrition s'est de beaucoup amélioré.

II. Ragonesi Carmelo, prêtre, de 67 ans, habitant Agira. Il entre à l'hôpital le 7 Novembre 1901. Aucun fait héréditaire; ni ancune maladie précédente digne de mention.

L'individu se présente émacié, il se plaint de faiblesse dans les jambes, le pouls est petit, fréquent et quelquefois intermittent.

Les urines sont abondantes, en quantité journalière de 2 à 3 litres; elles présentent du sucre en grande quantité. On soumet ce malade à la même diète que le premier, et, trois jours après son entrée à l'hôpital, on pratique l'examen quantitatif de la glycose, laquelle atteint 15 °/oo

On administre l'eau de chaux á la dose journalière de 200 à 300 cm_3 et l'on observe une rapide diminution de la glycose. Après qu'on a alterné la diète carnée et la diète mixte, l'effet de l'eau de chaux est très sensible. Les conditions générales de Ragonesi sont sensiblement améliorées lorsqu'il quitte l'hôpital, le 14 Février 1902; on ne rencontrait plus, dans ses urines, que 2 à 3 °/o de glycose.

III Vincenzo Nicotra, agé de 52 ans, né à Catane, cordonnier, atteint de diabète. Il a été admis pour la première fois à l'hôpital le

28 Janvier. On ne peut rien fixer quant aux données héréditaires. Sa mére mourut à la suite d'une pneumonie, son père de choléra. Etant enfant, il eut á souffrir des maladies exanthématiques communes, la petite vérole comprise.

Jeune homme, il fut atteint d'un chancre venéréen qui parut quinze jours après le coït et guérit après environ deux mois de traitement. Il s'aperçut de sa maladie actuelle par la faim vorace survenue, par la polydipsie et par les urines abondantes. Il nous apprend qu'avant cette maladie il était un peu plus gras.

Diète quotidienne: 150 grammes de pain, un potage au riz, un demi kilogr. de viande rôtie, 4 œufs, un demi litre de lait. Quantité d'urine émise dans les vingt-quatre heures, avant de commencer le traitement de l'eau de chaux: 5 à 6 litres. Quantité de glycose: 102 pour mille.

On commence à lui donner pendant plusieurs jours, 250 grammes d'eau de chaux et l'on arrive jusqu' à 600 grammes. Après cinq jours de ce traitement, on constate la diminution de la polydipsie.

La quantité des urines reste constante pendant un certain temps, mais ensuite elle descend à 3 litres.

Le 10 Février, on fait l'examen quantitatif du glycose: le pourcentage en est réduit à 95 $^{0}/_{00}$ Ce chiffre se tient invarié jusqu' au 25 Février. Les conditions générales du malade se font meilleures; la quantité de glycose varie entre 50 et 40 $^{0}/_{00}$.

L'individu se trouve encore sous traitement, à l'hôpital; cependant l'amélioration qui est due au bon usage de l'eau de chaux est remarquable.

CONCLUSION

L'eau de chaux précipite l'amidon cuit de ses solutions et entrave l'action transformatrice des ferments salivaires, jusqu' à abolir complétement, administrée en quantité pas très grande, l'action physiologique des ferments amylolytiques des liquides salivaires et de l'humeur pancréatique.

L'eau de chaux, administrée en quantité suffisante dans le diabète diminue considérablement la quantité de glycose dans les urines; elle produit la cessation de tous les phénomènes diabétiques et permet d'employer les aliments amylacés.

«DES POISONS DU NERF»

par Mr. N. E. WEDENSKY (St. Pétersbourg).

Tous les poisons étudiés, avant de produire dans le nerf une suppression complète de ses propriétés fonctionnelles, le font passer par les trois stades successifs qui ont été décrits par l'auteur il y à deux ans (le stade de transformation du rhytme, le stade paradotal, et le stade d'inhibition). L'action des poisons ne diffère que dans les phases initiales, les uns d'entre eux produisant d'abord une augmentation de l'excitabilité, les autres débutant directement par une diminution de celle-ci.

SÉANCE DU 25 AVRIL

Présidence d'honneur: Mr. le Prof. Piñeiro (Buenos Aires).

«INFLUENCE DES VENINS GLANDULAIRES SUR LA CONTRACTION MUSCULAIRE»

Rapport del Dr. ENRIQUE PÉREZ ZÚÑIGA (Madrid).

CONCLUSIONES PROVISIONALES

1.ª Hasta ahora sólo me ha sido posible realizar algunos experimentos en la rana, estudiando más especialmente la acción que sobre la contractilidad muscular tiene el jugo tiroideo, reservando para más adelante continuar este trabajo con otros jugos y en distintos animales. Las curvas obtenidas lo han sido con el miógrafo de Marey, en el cilindro registrador correspondiente, empleando como excitante las corrientes de inducción.

2.ª Según se desprende del examen de las curvas, y comparándolas siempre con las curvas *tipo* obtenidas antes de inyectar jugo tiroideo, existe, por la acción de éste en inyección intramuscular del gemelo, primero un aumento y después una disminución en la altura de la curva, y, por punto general, un ligero aumento en la longitud de ésta.

3.ª Que hechas las inyecciones del mismo modo, y como dato comparativo, con agua destilada, concurren los mismos efectos, pero no tan marcados.

4.ª Que practicadas las inyecciones en el saco dorsal, y obteniendo, como anteriormente, la curva, se observan casi los mismos efectos.

Y 5.ª Que aumentando paulatinamente la cantidad de jugo inyectado se llega á abolir por completo la contractilidad, bajando de una manera lenta la altura de la curva, siempre después de una elevación brusca y de pequeña duración.

«INFLUENCE DES VENINS GLANDULAIRES SUR LA CONTRACTION MUSCULAIRE»

Rapport de Mr. CHRISTIANI (Geneve).

N. B. Malgré les instances réitérées du Secrétariat Général, ce travail n'es pas parvenu en temps opportun pour être inséré dans les comptes rendus.

«INFLUENCE DES VENINS GLANDULAIRES SUR LA CONTRACTION MUSCULAIRE»

Rapport de Mademoiselle JOTEYKO (de Bruxelles).

I. *Les rapports de l'adrénaline avec la fonction des muscles striés.*

On sait que d'après Brown-Séquard, toutes les glandes à sécrétion interne sont douées d'une action tonique. Ces produits ont une influence incontestable sur la nutrition.

Quels sont les principes actifs des glandes à sécrétion interne?. D'après les recherches de Poehl, de Saint-Pétersbourg (1), tous les organes, employés en thérapeutique, contiennent une substance qui leur est commune, *la spermine,* à laquelle revient pour une grande part l'effet tonique général; mais les organes contiennent en outre d'autres substances, qui se partagent l'efficacité spécifique de chaque organe.

Mossé pense aussi (2) que les sucs et extraits organothérapeutiques introduisent dans l'économie, en même temps que la substance ou les substances spécifiques de la sécrétion interne qui les fournit, certains principes communs à divers éléments des tissus (ferments, diastases, etc.).

Mais comme les principes actifs de la glande thyroïde et des capsules surrénales ont pû être chimiquement isolés, et qu'ils jouissent des mêmes propriétés que l'extrait de ces glandes, il est à présumer que l'hypophyse, la glande testiculaire, l'ovaire, etc. contiennent aussi une substance spécifique.

(1) POEHL *Dent. med. Woch,* 1892, núm. 21.
(2) *Mossé.* Influence du suc thyroïdien sur l'énergie musculaire et sur la résistance à la fatigue (*Archives de Physiologie,* 1898, p. 792-747).

Nous nous sommes posé la question de savoir, si les produits des glandes à sécrétion interne n'ont pas le pouvoir d'entretenir un état de tonus permanent dans les muscles. La solution de cette question nous paraissait urgente, depuis les travaux de F. Bottazzi et les nôtres sur la contraction tonique du sarcoplasme et sur l'excitabilité chimique des muscles. Aussi avons-nous jugé intéressant de rassembler les observations des différents auteurs sur l'action musculaire des glandes à sécrétion interne et principalement des capsules surrénales pour une mise au point du sujet. Et comme ces observations étaient insuffisantes, nous les avons complétées par des recherches personnelles.

*
* *

Parmi les glandes à sécrétion interne les plus intimement liées avec la fonction des muscles, sont incontestablement les capsules surrénales.

L'ablation compléte des deux capsules, entraîne inévitablement la mort.

«Les premiers symptômes morbides observés chez les grenouilles acapsulées, écrit Langlois (1) consistent, dans une sorte d'apathie, de paresse à se mouvoir quand on les excite; mises dans l'eau profonde, après quelques mouvements de natation, elles se laissent tomber au fond du bac et on ne les voit plus remonter à la surface. Ce n'est que de la 24e à la 30e heure que ces troubles se manifestent. Tout d'abord on remarque une incoordination assez nette dans les mouvements des pattes postérieures, quand la grenouille saute. En outre, les animaux se fatiguent très vite et l'affaiblissement musculaire s'accentue de plus en plus. Cette paresse frappe d'abord les fléchisseurs et les aducteurs et en dernier lieu les extenseurs. Bientôt la paralysie des pattes postérieures est complète: la grenouille ne peut répondre aux excitations les plus douloureuses que par de faibles mouvements de son train antérieur. Les pattes antérieures se prennent à leur tour, et l'animal reste inerte dans la résolution la plus complète.»

Chez le lapin et le cobaye l'ablation des deux capsules amène des troubles paralytiques, observés déjà par Brown-Séquard en 1856 (2).

Chez le chien, ce n'est que dans les dernières heures qui précédent la mort que surviennent l'affaiblissement de la mobilité et la gêne respiratoire. La parésie qui débute par le train postérieur, gagne peu à

---

(1) P. Langlois. Sur les fonctions des capsules surrénales, p. 15. Brochure de 136 pages, Alcan 1897.

(2) Brown-Séquard. Rech. exp. sur la physiologie et la pathologie des capsules surrénales. (Archives générales de médecine, 1856).

peu les muscles du tronc, puis les muscles respiratoires, et l'animal meurt (Abelous et Langlois (1).

Un second point, non moins important, bien mis en lumière par Albanese, c'est l'influence exercée sur la durée de la survie par l'état de repos ou de fatigue dans lequel se trouvent les grenouilles aca psulées (2). Les grenouilles fatiguées au moyen d'excitations électriques tétanisantes ne se remettent plus de cette fatigue et meurent beaucoup plus vite que les grenouilles acapsulées et laisséses au repos. Chez ces dernières les phénomènes paralytiques n'apparaissent que vers le 5e ou le 6e jour après l'opération. Les mêmes résultats furent obtenus par Albanese chez les lapins acapsulés. L'excitation électrique précipite les symptômes mortels.

Abelous (3) trouve une grande différence dans la somme de travail que peut exécuter une grenouille normale et une grenouille acapsulée. Les muscles d'une grenouille normale se restaurent après la fatigue et récupérent leur force primitive. La fatigue chez les grenouilles acapsulées ne disparait pas même aprés un long repos et s'établit brusquement.

Un autre fait qui semble démontrer aussi que la longueur de la survie est en raison inverse de l'activivé des échanges chimiques de l'animal est l'influence exercée par les saisons de l'année. Abelous et Langlois (4) ont vu des grenouilles en hibernation vivre douze à treize jours après l'opération, alors que la durée moyenne de la survie des grenouilles d'été n'a jamais dépassé 48 heures. Mais si l'on maintient les grenouilles d'hiver à une température de 22°, leur survie diminue notablement et peut s'abaisser à trois jours. Ces faits expliquent aussi les différences dans la survie, observées par les auteurs Albanese et Gourfein.

La paralysie observée après la capsulotomie double, présente une grande analogie avec la curarisation (Albanese, Supino, Abelous et Langlois). Au moment de la mort des grenouilles et même un peu avant, l'excitation du sciatique et du phrénique ne produit aucun effet, alors que les muscles ont conservé, en partie, leur excitabilité. (Abelous et Langlois).

Par quel mécanisme se produisent les phénoménes mortels? Les

(1) Langlois, op. cit., p. 52.

(2) Albanese. La fatigue chez les animaux privés de capsules surrénales. (Archives italiennes de Biologie, 1892, XVII, et Recherches sur la fonctiondes capsules surrénales. Ibid. XVIII.

(3) Abelous. Des rapports de la fatigue avec les fonctions des capsules surrénales (Archives de Physiologie, 1893, p. 720).

(4) Langlois, *op. cit.* p. 15.

expériences montrent que les animaux meurent par intoxication. Déjà Browon-Séquard avait remarqué, que le sang des animaux acapsulés possédait des proprietés toxiques, et qu'injecté à un animal monocapsulé il pouvait produire la mort. Ces expériences furent répétées par Abelous et Langlois, Marino Zucco, Supino, Cybulski, etc.

Si dans la veine abdominale ou même dans les sacs lymphatiques on injecte le sang d'une grenouille acapsulée et présentant tous les troubles décrits plus haut, à une grenouille qui vient de subir la même opération, on observe une paralysie rapide et la mort. Cette paralysie présente les plus grandes analogies avec la curarisation.

Il résulte de ces faits, que la mort qui suit la destruction des capsules surrénales est bien le résultat de la suppression de ces organes.. Les animaux meurent par l'accumulation d'une substance paralysante, agissant à la façon du curare, et qui normalement est détruite ou modifiée par les capsules surrénales. Ces substances toxiques se trouvent non seulement dans le sang, mais aussi dans les muscles des grenouilles acapsulées (Abelous et Lauglois).

Les mêmes recherches ont été poursuivies par Abelous et Langlois sur les mammifères (lapins, cobayes et chiens). La paralysie revêt aussi chez eux un caractère curariforme. La conductibilité sensitive du nerf parait intacte. Le sang des mammifères acapsulés posséde des propriétés toxiques pour des animaux de même espéce et d'espéce différente,

En se basant sur toutes ces expériences, Abelous et Langlois arrivent à la conclusion, que les capsules surrénales sont des organes chargés de modifier, neutraliser ou détruire des poisons fabriqués au cours du travail musculaire et qui s'accumulent daus l'organisme après la destruction des glandes surrénales. Quant au lieu de formation des produits toxiques à action curarisante qui doivent détruire les capsules surrénales, ces auteurs pensent qu'il se trouve dans le muscle, attendu que l'extrait alcoolique de muscle est très toxique pour les grenouilles acapsulées et que ces animaux ne résistent pas à la fatigue.

Quant à l'extrait des capsules surrénales, il posséde à côté de son action vasculaire, qui sera étudiée plus loin, des propriétés antitoxiques à l'égard des poisons de la fatigue. Dubois (1) trouve que la dose nécessaire pour amener la mort chez les rats fatigués est moindre que chez les rats tenus au repos. Cet extrait ne possède pas des propriétés curarisantes (Oliver et Schäffer, Boruttau). Il est toxique à forte dose.

(1) *Dubois.*—(Soc de Biologie, 1896, p. 14, et *Arch. de Physiologie* 1896, p. 412).

Les faits pathologiques se prononcent aussi dans le même sens. Dans la maladie d'Addison on observe une fatigue, une asthénie motrice qui n'est nullement en rapport avec les lésions trouvées d'habitude à l'autopsie. Dans la maladie d'Addison les capsules surrénales sont presque constamment le siége de divers troubles (tuberculose, cancer, etc.). L'asthénie motrice des addisoniens a été directement mesurée à l'ergographe par Abelous, Chassig et Langlois. Or l'opothérapie surrénale a rendu souvent dss services incontestables dans la maladie d'Addison (Robin, Destot, Morange, Langlois, Maragliano, Dieulafoy, Oliver), et elle a aussi été employée avec succés dans des cas de neurasthénie grave (Dufour et Roger de Fussac).

Les tentatives de greffe ont donné des résultats heureux à Abelous et à Gourfein. Quand le greffe avait pris, on enlevait les capsules et on voyait l'animal survivre. En détruisant ensuite le greffe, Abelous observait le syndrome habitucl des grenouilles acapsulées.

L'injection d'extrait des capsules s'est montrée inéfficace pour la survie; tout au plus, la durée de la survie a été un peu prolongée (Brown Séquard, Langlois).

Toutes ces expériences permetent d'affirmer l'existence de deux substances ou de deux catégories de subtances; le principe actif des capsules surrénales, dont le rôle serait de neutraliser ou modifier le poison de la fatigue, lequel s'accumulerait dans l'organisme en l'absence de ces organes. Actuellement le principe actif des capsules surrénales est connu (adrénaline). Quant à la substance curarisante modifiée par les capsules surrénales, on est réduit à des hypothéses. Pour Abanese (1) cette substance est la neurine, car Marino-Zucco (2) à extrait une quantité notable de neurine de ces organes, laquelle se rencontre également dans les urines d'individus morts de maladie d'Addison. Albanese (3) s'est assuré que les grenouilles privées de capsules surrénales sont intoxiquées par des quantités de neurine beaucoup plus faibles que les grenouilles normales. Boinet (4) arrive aussi à la conclusion, que la destruction des capsules surrénales augmente les effets toxiques de la neurine, et la fatigue augmente elle aussi les symptômes de l'empoisonnement. La fatigue combinée à la

---

(1) Albanese. Recherches sur la fonction des capsules surrénales (*Arch. Ital. Biol.* 1893, vol. 18, p. 49).

(2) Marino-Zucco. (Rendic. della R. Accad. dei Lincei, 1888).

(3) La fatigue chez les animaux privés de cápsules surrénales (*Arch. ital.* de Biol. 1892, p. 338).

(4) Boinet, Action antitoxique des capsules surrénales sur la neurine (Société de Biologie, 1896, p. 364).

cautérisation des capsules surrénales diminue encore la résistance à la neurine.

La neurine est douée de propriétés curarisantes très énergiques, ainsi que nous l'avons démontré en 1897 (1). Malgré toutes ces analogies, le rôle de la neurine reste très hypothétique dans l'explication des troubles de la capsulotomie.

***

Dans la description des symptômes de la capsulotomie nous n'avons envisagé que les troubles moteurs. Ils tiennent en effet la première place et permettent d'affirmer avec certitude qu'il existe un rapport entre la fonction des capsules surrénales et la fonction des muscles striés. Mais si aucune des observations prise isolément (survie plus grande des grenouilles d'hiver que des grenouilles d'été, influence exercée sur la survie par l'état de repos ou de fatigue, grande fatigabilité des grenouilles acapsulèes) n'est decisive à cet égard, elles acquiérent un cachet très caractéristique, jointes à ces faits, que l'asthénie motrice est un symptôme prédominant de la capsulotomie, et que non seulement le sang, mais aussi les extraits des muscles des animaux opérés possédent un pouvoir toxique considérable.

Depuis la découverte de l'adrénaline, la fonction des capsules surrénales à pu être mieux précisée, et les anciennes observations ont eté confirmées.

Deux observateurs américains, Takamine (2) et Aldrich (Amer. Journ. of Physiol, 1900, p. 457) ont extrait des capsules surrénales, indépendamment l'un de l'autre, un corps qui possède sous la forme la plus puissante, l'action des glandes surrénales. Ils donnèrent à ce corps le nom d'adrénaline. C'est une substance blanche, à cristaux microscopiques, fortement amère, peu soluble dans l'eau, à réaction faiblement alcaline, trés réductrice. Absorbe l'oxygène de l'air. Ce n'est pas un alcaloïde; sa formule empirique est $C_{10} H_{15} NO_3$. L'adrénaline peut être considérée comme le principe actif des capsules surrénales, car elle en possède toutes les propriétés physiologiques connues jusqu'ici (élévation de pression sanguine, etc., voir plus bas). Un centimétre cube d'une solution à 0,001 pour 100 éléve la pression sanguine à 30 mm. de Hg. chez un chien de 8 kilogr. Une goutte d'une solution à 1 : 50000 produit l'opacité de la conjonctive. L'adrénaline

(1) J. Joteyko. Action toxique curarisante de la neurine (Societé de Biologie, 1897, p. 341) et: Action de la neurine sur les muscles et les nerfs (*Archives intern. de Pharmacodynamie*, IV, 1898).

(2) Takamine. (Therapeutic Gazette, 1901, p. 221) et The isolation of the active principle of the suprarrenal gland (Proc. Physiol. Soc., Journ. of Physiol, XXVII, 1902, p. XXIX.

de Takamine est le principe actif des capsules surrénales préparé à l'état de base, alors que ce principe avait déjà été préparé antérieurement part Fürth à l'état de composé ferrique (suprarénine) et á l'état de composé benzoylique par Abel (épinephrine). Ce principe actif est contenu dans la substance médullaire des capsules surrénales.

L'étude toxicologique de l'adrénaline a eté faite par Taramasio (1). L'injection d'adrénaline (grenouilles, cobayes, lapins), produit de la dyspnée, de la mydriase, un affaiblissement de la sensibilité, des réflexes, et des mouvements volontaires, et une parésie qui commence par le train postérieur et qui envahit ensuite le train antérieur. Elle ne posséde pas d'action curarisante. Chez les lapins l'injection hypodermique de 0,20 par kilo d'animal est toujours mortelle. La grenouille est trés réfractaire aux effets toxiques de l'adrénaline. La mort est due à un œdéme aigu des poumons, ce qui explique la résistance de la grenouille,

Grãce au procédé colorimétrique au chlorure ferrique de Battelli, la quantité d'adrénaline existant dans les capsules surrénales a pû être exactement dosée. Or, dans des expériences faites avec Boatta Battelli (2) trouva, que la quantité d'adrénaline existant dans les capsules surrénales diminue considérablement chez les chiens fatigués jusqu'à l'épuisement dans une zone tournante. En poursuivant ces expériences, Battelli (3) a recherché quels changements peut présenter la quantité d'adrénaline si on laisse reposer l'animal après l'avoir soumis à un travail plus ou moins prolongé. Les chiens étaient placés dans une roue tournant à raison de 6 kilomètres à l'heure. La quantité d'adrénaline présente une augmentation bien appréciable chez le chien soumis à un travail musculaire lorsque ce travail est suivi d'un repos de quelques heures.

Carnot et Josserand (4) ont trouvé qu'une dose d'adrénaline, de 1 à 2 centiémes de milligramme, susceptible de déterminer en injection intra-veineuse une élévation de pression sanguine supérieure à 10 centimétres de Hg., est, au contraire, à peu près inactive en injection ar-

---

(1) Taramasio. Etude toxicologique de l'adrénaline (Revue médicale de la Suisse romande, 20 Août 1902, núm. 8, p. 589--617).

(2) T. Battelli et G. B. Boatta. Influence de la fatigue sur la quantité d'adrénaline existant dans les capsules surrénales (Societé de Biologie, (8 Novembre 1902).

(3) T. Battelli. Influence du travail suivi de repos sur la quantité d'adrénaline existant daus les capsules surrénales (Societé Biologie, 27 Décembre 1902).

(4) P. Carnot et P. Josserand. Influence du travail musculaire sur l'activité de l'adrénaline (Societé de Biologie, 10 Janvier 1902).

térielle, surtout lorsqu'elle traverse un réseau musculaire important; il est alors nécessaire de doubler la dose pour obtenir, dans l'artère fémorale, le même effet que dans la veine. Il semble donc que les tissus, et le muscle en particulier, neutralisent l'adrénaline. Pour voir quelle influence le travail et la fatigue du muscle exercaient sur cette neutralisation, les auteurs ont comparé les effets sphygmométriques obtenus par injection dans la veine fémorale, dans l'artère fémorale, la patte étant au repos, et d'autre part dans l'artère fémorale opposée, la patte correspondante ayant été préalablement fatiguée par électrisation faradique prolongée. La traversée des muscles fatigués diminue considérablement l'activité de l'adrénaline.

Il semble donc que la traversée du muscle suffise pour neutraliser en partie, l'action de l'adrénaline, et que cette neutralisation est beaucoup plus nette lorsque le muscle a été préalablement soumis à un certain travail. De même l'agitation vive de l'animal et ses mouvements de défense sur la table d'opération suffisaient parfois à rendre inactive une dose limitée d'adrénaline injectée dans les veines.

Bernard et Bigart (1), Bardier et Bonne (2) ont étudié la réaction histologique des surrénales à la fatigue musculaire. Ces deux derniers auteurs ont comparé les deux capsules du cobaye, prelévées l'une avant, l'autre après, la tétanisation de l'arrière-train. La surrénale réagit à l'épuisement musculaire artificiel par une éxagération de son activité normale, et des quatre zônes de la substance corticale, c'est la zône spongieuse qui réagit le plus manifestement (vacroles plus nombreuses, conglomération des grains de graisse en gouttelettes par un processus analogue à la vacérolisation).

Les expériences de la dernière heure ont donc confirmé pleinement l'opinion de Albanese, de Langlois, d'Abelous, que les capsules déversent dans le sang une substance active qui a pour propriété de neutraliser ou de détruire les produits toxiques formés au cours du travail musculaire. Les expériences avec l'adrénaline étant concordantes avec celles qu'on avait entreprises avec l'extrait capsulaire, il est permis d'affirmer en toute certitude, que ce principe antitoxique déversé par les capsules surrénales est l'adrénaline.

Les expériences relatées dans ce chapitre autorisent par conséquent la conclusion suivante: l'adrénaline est la substance qui entretient par excellence l'activité des muscles striés. En effet, il n'est question jusqu' à présent que de l'activité des muscles volontaires. L'adrénaline agit en quelque sorte comme un excitant, car elle possède la propriété

(1) Bernard et Bigart. (Societé de Biologie, 6 Décembre 1902).
(2) Bardier et Bonne. (Societé de Biologie, 14 Mars 1903).

de stimuler l'activité languissante des muscles striés du corps. Toutefois elle ne mérite la dénomination que d'*excitant indirect*, car les observations montrent que son activité chimique joue un rôle antagoniste vis-à-vis des poisons de la fatigue.

On peut aussi se demander si la capsulotomie entraine la mort par privation d'adrénaline? Battelli (1) s'est assuré que chez le chien acapsulé les injections intra-veineuses d'adrénaline étaient inéfficaces pour prolonger la vie. Nous savons aussi, que l'injection de l'extrait capsulaire n'a jamais non plus donné de résultats. Ces fait joints aux réussites qu'ont données les tentatives de greffe, permettent de supposer que probablement les capsules surrénales déversent dans le sang encore une autre subtance, indispensable à la vie, mais dont la fonction est totalement inconnue jusqu' à présent.

La question étant très importante, nous croyons que les expériences de Battelli mériteraient d'être reprises sur une plus large échelle pour pouvoir en tirer des conclusions.

Il résulte aussi des expériences de Battelli (2), que les capsules surrénales ne sont pas l'organe producteur de l'adrénaline, mais qu' elles n'en sont que le réservoir. Les capsules surrénales ne feraient qu'accumuler l'adrénaline qui leur est apportée par le sang.

Les faits décrits par Batelli soulévent des questions extrêmement importantes, car elles se rattachent à la fonction même des glandes à sécrétion interne. Mais dans notre rapport elles n'ont qu'une importance secondaire. Producteur ou réservoir d'adrénaline, les capsules surrénales n'en ont pas moins la fonction de déverser ce produit dans le sang. Il est également possible, que l'adrénaline ne soit pas l'unique substance déversée par les capsules surrénales; mais la physiologie de ces organes montre, que c'est l'adrénaline qui est le principe actif intervenant pour l'entretien de la contraction musculaire.

II. *Les rapports de l'adrénaline avec la fonction des muscles lisses et du cœur.*—Il est aujourd'hui incontestable que l'action vasculaire de l'extrait surrénal et de l'adrénaline n'est au fond qu'une action musculaire.

Tous les auteurs s'accordent sur le fait de l'augmentation considérable de la pression sanguine avec ralentissement et renforcement des

---

(1) T. Battelli. Influence des injections intraveineuses d'adrénaline sur la survie des animaux décapsulés (Société de Biologie, 18 Octobre 1902).

(2) Battelli. L'adrénaline dans l'organisme des animaux acapsulés (Société de Biologie, 25 Octobre 1902).

battements du cœur. Oliver et Schäffer (1), Cybulski (2), Szymonowicz (3), E. de Cyon (4), Biedl (5), E. M. Haughton (6), Boruttau (7)), etc., ont trouvé que la forte augmentation de la pression sanguine observée après l'administration des capsules surrénales est due à une contraction persistante des capillaires et des petits vaisseaux. L'action tonique sur l'activité du cœur est rapportée à la même cause, c'est à dire à l'élévation de la pression sanguine. Oliver pense que les capsules surrénales ont une influence favorable sur tous les états morbides qui sont sous la dépendance d'un défaut de tonus vaso-moteur, comme par exemple, la ménopause, la neurasthénie, la maladie de Basedow, etc.

Nous voyons ainsi que l'action vasculairc de l'extrait des capsules surrénales n'est au fond qu'une action musculaire; et cette influence mérite d'être étudiée de plus près, car elle éclaire d'un jour tout nouveau la fonction physiologique et chimique des capsules surrénales.

Par quel mécanisme s'exerce l'action excitante de l'extrait capsulaire sur les fibres musculaires des vaisseaux?

Tout d'abord on avait cru à une action sur les centres nerveux. Ainsi, Cybulski et Szymonowicz constatèrent qu'après la section de la mœlle épinière, l'injection de l'extrait surrénal est impuissante à produire l'augmentation de la pression sanguine. Ils en conclurent que la substance active agit directement sur le centre vaso-moteur et produit de cette façon le resserrement des vaisseaux. L'extrait surrénal agit d'une façon excitante sur les trois centres principaux du bulbe, d'après ces auteurs: le centre vaso-moteur, le centre du pneumogastrique et les centres respiratoires. On sait que ces trois centres sont actifs durant toute la vie et que les nerfs vaso-moteurs se trouvent dans un état de tonus permanent. Pour expliquer cet état on a eu toujours recours à l'action de deux agents: les actions nerveuses et la

---

(1) *Oliver et Schaffer.* On the physiological action of extract of the suprarenal capsules. (*Proc. of the physiol. Soc. March 10* 1894, *and March* 16 1894; *The Journ. of. Physiolog.* 1895, XVIII, n.° 6.

(2) *Cybulski.* Académie des Sciences de Cracovie Mars 1895; *Sazetale Karka* (en polonais) 1895; *Centraebl f. Physiol.* IX, n.° 4.

(3) *Szymonowicz.* Die Function der Nebenniere, (*Arch. de Pflüger* LXIV, 1896; *Wien. med. Woch.* 1896; *Onadnerczu* (en polonais), Cracovie 1895.

(4) *E. de Cyon.* Ueber die physiolog. Bestimmung der wirksamen Substanz der. Nebennieren. (*Arch. de Pflüger*, 1898, LXXII, p. 370).

(5) *Biedl (Lancet*, 21 Mars 1896).

(6) *E. M. Haughton.* (*Journ. ot the American med. Associat.* 11 Mars 1901.

(7) *Boruttau.* Erfahrungen über die Nebennieren *(Arch. de Pflüger*, LXXVIII, p. 97).

composition chimique du sang (action excitante de CO^2). D'après Cybulski cette action excitante serait dévolue aux produits de la glande surrénale; l'organisme posséde une glande, qui déverse en permanence dans le sang un produit qui stimule l'activité de ces centres. L'auteur trouve en effet que le sang sortant de la veine surrénale (après ligature des autres veines) produit le même effet que l'extrait glandulaire, quand il est injecté à un autre animal. Jusqn'à présent, dit Cybulski, la place d'honneur dans l'organisme était dévolue au système nerveux; et bien, nous rencontrons maintenant un nouveau facteur, sans lequel l'activité du système nerveux lui-même est rendue impossible. Il est vrai que par cela même le rôle du système nerveux est amoindri; mais nous arrivons à ce prix à une connaissance plus approfondie des réelles conditions du fonctionnement organique.

Nous verrons dans la suite le rôle du système nerveux décroître encore bien davantage dans ce domaine. Bien que les recherches ultérieures aient infirmé le mécanisme central de la constriction vasculaire après l'injection de l'extrait surrénal, il convient de rappeler que Cybulski a été l'un des premiers (avec Oliver et Schäffer) a constater ce phénomène, et que dans ses travaux nous trouvons pour la première fois la notion expérimentale de l'entretien du tonus normal des organes au moyen de l'action chimique des produits glandulaires.

Cette notion fut développée avec beacoup de talent par E. de Cyon. En se basant sur des expériences nouvelles, Cyon affirme que l'extrait des capsules surrénales excite très violemment tout le système sympathique du cœur et des vaisseaux, aussi bien les centres vaso-constricteurs situés dans la moëlle allongée, que les centres périphériques, ceux des ganglions du grand sympathique et ceux des cellules ganglionnaires terminales; cet extrait excite également les centres des nerfs accélérateurs, et cela aussi bien dans le cerveau que sur le parcours de ces nerfs et à leur terminaison. Il produit par contre une dépression notable de l'excitabilité des nerfs modérateurs-pneumogastriques et dépresseurs. L'entretien de la tonicité des nerfs accélérateurs et vaso-constricteurs est en grande partie l'œuvre des capsules surrénales. Cet extrait est un puissant antagoniste de l'iodothyrine et de l'hypophysine. Sous le nom de «poisons physiologiques du cœur», Cyon désigne certains produits de sécrétion interne qui assurent l'intégrité du fonctionnement du système nerveux en le maintenant dans un état d'excitation tonique qui facilite son entrée en fonction.

Mais déjà dans leurs premières expériences, Oliver et Schäffer admettent que l'action de l'extrait surrénal est périphérique et purement

musculaire. La section préalable de la moëlle épinière ne modifie aucunement l'action de l'extrait sur la pression sanguine.

Cette opinion se trouve corroborée par la découverte récente de fibres musculaires dans les parois des capillaires.

L'opinion d'Oliver et Schäffer a été confirmée par toutes les recherches ultérieures. Le resserrement des vaisseaux obtenu par l'injection intra-veineuse de l'extrait capsulaire n'est pas dû à l'excitation du centre vaso-constricteur, cette action est périphérique, et présente ceci de particulier qu'elle n'est pas un reflexe, dont le point de départ serait constitué par la paroi sensible endothéliale des vaisseaux; mais la constriction vasculaire est due à l'excitation directe des fibres musculaires, des petits vaisseaux et des capillaires par l'adrénaline, principe actif des capsules surrénales.

En effet l'extrait des capsules surrénales produit la contraction des petits vaisseaux non seulement lorsqu'il est injecté dans les veines, mais aussi lorsqu'il est appliqué localement. On obtient ainsi une ischémie locale surtout des muqueuses (Bates, Dor, Coppez, Königstein), propriété utilisée en ophtalmologie, en urologie, en rhinologie.

W. H. Bates (1) rapporte que l'extrait aqueux des capsules surrénales, instillé sur la conjonctive, produit une contraction passagère, mais intense, des vaisseaux sanguins. L'extrait de Bates, connu sous le nom d'*Extrait surrénal hémostatique Merck* (2) est soluble dans l'eau. Actuellement, on a recours à l'adrénaline pour décongestionner l'œil (3). L'adrénaline est recommandée par Von Frisch (4) dans la pratique urologique comme hémostatique. Dans les cas d'hémorrhagie de la vessie l'auteur la remplit avant la cytoscopie avec 100 c. c. d'une solution d'adrénaline à $1^{0}/_{000}$ De même avant l'introduction de bougies à travers un canal rétréci et enflammé, l'instillation de 1 ou 2 c. c. d'adrénaline donne de bons résultats. D'après Lehmann (5) l'application locale de l'extrait amène très vite une forte anémie de la conjonctive, qui persiste 20 à 30 minutes. Grünbaum (6) préconise l'emploi de l'extrait surrénal contre l'hématemèse et les hémorrhagies

---

(1) Bates (New-York medical Journal, 16 mai 1896).

(2) Annales de Merck. 1896.

(3) H. Coppez. Sur l'emploi de l'adrénaline en thérapeutique oculaire (Journal médical de Bruxelles, 18 Décembre 1902.

(4) Von Frisch. Adrenalin in der urologischen Praxis (Wiener Rl. W. *XV)*.

(5) Lehman. Ueber Adrenalin (Münch. med. Woch, Décembre 1902. p. 2048).

(6) Grünbaum. L'extrait des capsules surrénales contre l'hématemèse et les hémorrhagies rectales. (Semaine médicale, 7 Novembre 1900).

rectales. Jules de Vos et A. Teirlinck (1) ont guéri une ménorrhagie rebelle chez une hémophilique et ont produit l'hémostase dans le cancer du col utérin; de même de bons résultats ont été obtenus avec l'extrait surrénal dans le déciduome malin, dans les métrites, les polypes, dans les suites du curettage, dans le lupus de la face, dans épistaxis, hémorrhoïdes etc. Stellà (2) emploie l'adrénaline dans les opérations sur le nez; il imbibe d'une solution à 1 por 1000 d'adrénaline et de cocaïne un tampon qu'il introduit dans la fosse nasale (une partie d'adrénaline pour 2 parties de la solution de cocaïne); le même traitement est préconisé dans les opérations du larynx, de la langue, de la bouche (enlévement des vegétations adénoïdes, opération du glaucome de l'iritis, etc.) Elle n'est pas nn remède de l'hémophilie. Tout récemment Mahu (3) a proposé l'emploi de l'adrénaline dans le cancer.

Toutes ces applications thérapeutiques de l'adrénaline reposent sur la propriété que possède cette substance d'agir directement sur les muscles lisses des parois vasculaires et d'en produire la contraction au maximum. Cette action constrictive est aussi démontrée dans l'expérience avec le mésentére de grenouilles: dès qu'on a laissé tomber quelques gouttes d'extrait surrénal hémostatique Merck sur le mésentére, on voit aussitôt au microscope se produire un resserrement dans la circulation capillaire (4). B. Moore et C. O. Purinton (5) rapportent aussi l'angmentation de pression obtenue avec cet extrait à une action sur la tonicité musculaire. Salvioli (6) a étudié les modifications que subit le calibre des vaisseaux sanguins d'un organe séparé complétement de ses centres nerveux, quand on fait passer par les vaisseaux du sang ou de la solution physiologique contenant de l'extrait surrénal. L'auteur observa une forte constriction des vaisseaux des pattes du chien et du lapin. Cette action constrictive et l'augmentation de pression qui en résulte durent beaucoup plus longtemps si l'on injecte l'extrait dans la veine jugulaire. L'auteur admet une action directe de

(1) J. de Vos et A. Teirlinck. L'extrait des capsnles surrénales. (Annales de la Société de médecine de Gand, 1902).

(2) Stella. Sur l'action physiologique et l'emploi thérapeutique de l'adrénaline. (Bulletin de la Soc. de méd. de Gand, 1902.)

(3) Mahu. L'adrénaline. Remède du cancer. (Presse médicale. Paris 7 Avril 1903).

(4) Annales Merck 1897, p. 104.

(5) Moore et Purinton. Ueber den Einfluss minimaler Mengen Nebennierenextractes auf den arteriellen Blutdruek (Archives de Pflüger, 1900, LXXXI, p. 483.

(6) Salvioli. Quelques recherches sur le mode d'agir des extraits aqueux des Capsules surrénales (Archives italiennes de Biologie, XXXVII, 1892, p. 383).

la substance sur les vaisseaux. Dans une anse intestinale de chien ou de lapin séparée complétement de l'animal, Salvioli (1) fait circuler tantôt du sang défibriné dilué dans la solution physiologique, tantôt le même sang contenant de l'extrait surrénal de bœuf ou de chien. Dès que le sang contenant de l'extrait surrénal commence à circuler dans les vaisseaux, la circulation s'arrête subitement; elle ne se rétablit que lorsqu'on injecte de nouveau du sang normal sous forte pression. L'auteur a observé aussi directement sous le microscope que sous l'influence de l'extrait surrénal il se produit une contraction des petits vaisseaux et des capillaires.

Dans ses recherches sur l'action des extraits de capsules surrénales et d'hypophyse, Ch. Livon a signalé l'action inhibitoire de ces extraits sur les phénomènes de vaso-dilatation dus au dépresseur. En répétant les expériences avec l'adrénaline Clin, l'auteur (2) à obtenu les mêmes effets qu'avec les extraits frais. En poussant plus loin ses investigations, Livon trouva que l'hypertension obtenue avec les injections d'adrénaline, n'était pas modifiée quand on excitait le dépresseur. Pour rendre le phénomène encore plus manifeste, on peut commencer par exciter le dépresseur; immédiatement la pression baisse. On pratiqne alors l'injection intra-veineuse d'adrénaline: Aussitôt on voit la pression monter comme si le dépresseur n'était pas excité. L'effet de l'excitation du dépresseur, se trouve par conséquent complétement inhibé par l'action de l'adrénaline. C'est donc une confirmation des résultats obtenus par Cyon (3) avec l'extrait capsulaire. Mais nous devons à Livon d'avoir bien démontré qu'il s'agit là d'une action purement périphérique. En effet, si, sur un lapin, on sectionne lex deux pneumogastriques et la moëlle cervicale au niveau de la 6e vertèbre, l'excitation du bout supérieur du dépresseur ne modifie plus la pression, puisque toutes les connexions avec les centres vaso-moteurs et les vaisseaux du tronc et des membres sont détruites. Si alors, on fait une injection intra-veineuse d'adrénaline, on voit immédiatement l'hypertension ordinaire se produire comme chez l'animal sain (4).

Pour montrer que la vaso-constriction déterminée par l'injection intra-veineuse d'adrénaline est d'origine périphérique et ne dépend

---

(1) Salvioli. Du mode d'agir de l'extrait des capsules surrénales sur le tissu musculaire lisse (Arch. ital. de Bio. XXXVII, 1892, p. 383).

(2) Ch. Livon. Action de l'adrénaline sur les vaisseaux (Réunion biologique de Marseille, 17 Février, 1903, Comptes-rendus de la Societé de Biologie, 1903, p. 271).

(3) Cyon, loc. cit.

(4) Livon, loc. cit

pas des centres sympathiques, Josué (1) fait l'expérience suivante: on sait qu'à la suite de l'arrachement du ganglion cervical supérieur du grand sympathique chez le lapin on voit se produire du côté opéré, du myosis et une vaso-dilatation intense de l'oreille, qui devient rouge turgide. D'autre part, si l'on injecte quatre à six gouttes d'une solution d'adrénaline â 1 p. 1.000 dans la veine de l'oreille d'un lapin, on voit les veines auriculaires diminuer de volume et disparaitre presque complétement. La même expérience avec l'adrénaline donne des résultats absolument semblables chez les lapins auxquels on vient d'arracher le ganglion cervical supérieur. Le spasme vasculaire est donc d'origine périphérique.

L'action excitante de l'adrénaline ne se limite pas aux fibres musculaires lisses des vaisseaux. Cette substance est un stimulant général des muscles, ainsi que nous allons le montrer.

L'extrait surrénal en injection intra-veineuse agit aussi sur le cœur, en produisant son ralentissement avec renforcement de ses battements et augmentation du pouls. L'élévation de la pression sanguine est hautement favorisée par l'action directe exercée par cet extrait sur le cœur. Cette action de l'extrait sur le cœur est considérée par Oliver et Schäffer comme supérieure à celle de la digitale, et elle a été surtout bien étudiée par Gottlieb (2), Gerhardt (3), qui considère cette action comme directe, et aussi par Radziszewski (4), Cleghorn (5). Bardier (6).

L'extrait surrénal hémostatique de Merck versé en gouttes sur le cœur de la grenouille produit d'énergiques contractions rythmiques (7). Nous avons pu observer dans ces conditions un ralentissement immédiat du coeur avec renforcement considérable des battements; au bout de plusieurs minutes l'amplitude des contractions est doublée. On observe ensuite une phase d'arythmie avec affaiblissement des battements. Ces phénomènes sont très apparents dans la cardiographie directe du cœur de grenouille. (J. Joteyko). D'après Bardier, si on injecte à un lapin 0,50 gr. d'extrait capsulaire, la paession sanguine s'élé-

(1) O. Josué. La vaso constriction déterminée par l'adrénaline n'est pas due aux centros sympathiques. (Societé de Biologie 1903, p. 31.

(2) Gottlieb. Ueber die Wirkung der Nebennierenextracte auf Hers und Blutdruck. (Arch. f. exp. Path. und Pharmac, XXXVIII, 1896).

(3) G. Gerhardt. Ueber die Wizkungsweise dor Blutdrucksteigernden Substanz der Nerbennieren. (Hid. XLIV, 1900.

(4) Radziszewski. (Berl. Klin. Woch. 1899.

(5) Cleghorn. (Amer. Journ. of. Physiol. 1899.

(6) Bardier. Action de l'extrait capsulaire sur le cœur du lapin. (Archives de Physiologie, 1893; p. 370).

(7) Annales de Merck, 1897, p. 105.

ve pendant 2 à 3 minutes. Tout d'abord le nombre des battements cardiaques diminue de moitié avec augmentation d'amplitude Quand la pression sanguine est revenue à la normale, on observe une période d'arythmie cardiaque avec ralentissement, qui dure environ 1 minute

Les pulsations cardiaques augmentent alors de nombre pour atteindre le rythme primitif. Mais encore 1/2 heure après l'injection on observe un renforcement de l'activité cardiaque. A chaque nouvelle injection les mêmes phénomènes se produisent, mais le ralentissement de la première phase devient moins net.

Cette action tonifiante de l'adrénaline sur le cœur peut être utilisée en thérapeutique. D'après Schäffer (1) les animaux agonisants sous l'influence d'une narcose très prolongée ou d'une hémorrhagie massive, reviennent complètement grâce à une injection intra-veineuse ou intra-cardiaque d'extrait surrénal. Podwyssotzky et Mankowski trouvent (2) que le principe des capsules surrénales qui augmente la pression est un stimulant énergique du cœur, précieux dans les cas de collapsus, de shock et de mort imminente par le chloroforme. Ces résultats expliquent aussi l'asthénie profonde qu'on observe dans la maladie d'Addison, ainsi que les résultats favorables obtenus parfois avec l'emploi des capsules surrénales.

Schäffer (3) et ses élèves ont trouvé que l'extrait capsulaire produit en administration interne ou sous-cutanée une contraction immédiate des muscles de l'utérus, et qu'il peut être recommandé comme styptique dans l'hémorrhagie post-partum. La substance médullaire des capsules surrénales possède à un plus haut degré que n'importe quelle autre substance la propriété de faire contracter le tissu musculaire de l'utérus. Il est avantageux d'injecter toute chaude une décoction de cette substance daus la cavité utérine, afin d'avoir ainsi une actîon directe sur les artérioles.

L'extrait surrénal exerce par contre une action déprimante sur la musculature intestinale (Boruttau, Pal, Salvioli, Langley). D'après Boruttau, cet extrait exciterait un appareil inhibitoire existant dans les parois de l'intestin. Salvioli a montré que la substance extraite des capsules surrénales agit sur les muscles lisses de l'intestin en produisant une contraction plus ou moins durable des parois intestinales avec arrêt complet des mouvements péristaltiques. De même Pal (4) observa une

(1) Schäffer. Brit. med. Journ. 27 Avril, 1901.
(2) Annales de Merck, 1898.
(3) Schäffer. On certain practical application of extract of suprarenal medulla. (Brit. med. Journ. 1902).
(4) Pal. (Arch. f. Verdauungskr. 1900.)

paralysie des muscles longitudinaux et transversaux de l'intestin et un arrêt des mouvements péristaltiques en injectant de l'extrait surrénal à un animal curarisé, il attribue cette influence à une action de l'extrait sur les vaisseaux.

Lewandowsky (1) trouva que les symptômes oculaires obtenus après l'injection intra-veineuse de l'extrait surrénal sont les mêmes que ceux produits par l'excitation du sympathique cervical. Si l'on injecte dans les veines d'un chat une solution aqueuse d'extrait de capsules surrénales on obtient au bout de plusieurs secondes la contraction des muscles lisses de l'œil et de l'orbite innervés par le sympathique du cou: muscle dilatateur de la pupille, rétracteur de la membrane niétitante, muscles lisses des paupiéres et de la membrane orbitale. Il en résulte de la mydriase, un refoulement de la membrane niétitante vers le nez, propulsion du globe hors de la cavité orbitaire, augmentation de l'ouverture palpébrale. La dilatation de la pupille devient maximale avec des doses convenables et n'est pas complètement empêchée par l'ésérine. L'action dure plusieurs minutes et peut être prolongée par le refroidissement de l'animal. Il est à remarquer que la contraction des muscles lisses de l'œil se produit plus tard que l'augmentation presque instantanée de pression sanguine. Lewandowsky en conclut que la substance active des capsules surrénales doit sortir du sang jusque dans le tissu musculaire et que l'action est périphérique, localisée daus les muscles. D'ailleurs le phénomène se produit de la même maniére, même si on a coupé au préalable le sympathique cervical, ou extirpé le ganglion cervical supérieur, et encore si l'injection se fait des semaines après l'enlévement du ganglion alors que les fibres dérivées du ganglion sont complétement dégénérées jusque dans leurs terminaisons intra-musculaires des muscles de l'œil.

Lewandowsky conclut donc à une action directe de l'extrait surrénal sur les muscles lisses de l'œil et explique la mydriase qui suit l'injection intra-veineuse de l'extrait par l'excitation du muscle dilatateur de la pupille. Toutefois cet auteur n'a obtenu aucun résultat en injectant l'extrait surrénal directement dans l'œil, car la substance active est très rapidement décomposée dans les tissus. Mais Wessely (2) réussit à obtenir la mydriase en instillant la suprarénine dans

(2) *M. Lewandowsky*. Ueber eine Wirkung des Nebennierenextractes auf das Auge (*Centralbl. f. Physiol.* 1898, XII, p. 599), et Ueber die Wirkung des Nebennierenextractes auf die glatten Muskeln, insbesonderen des Auges (*Arch. f. Physiol.* 1899, p. 360).

(2) *R. Wessely*. Ueber die Wirkung des Suprarenins auf das Auge (*Berichte über die* XXVIII Vers. d. Ophtalm. Ges., *Heidelberg*, et *Centralbl. f. Physiol.* XV, 1901, p. 23).

le sac conjonctival. Même un iris de lapin extrait du corps se dilate encore daus une solution de suprarénine. En ce qui concerne le mécanisme de cette action, l'auteur admet l'interprétation de Lewrandowsky, que la suprarénine n'agit pas sur les terminaisons du sympathyque, mais sur le dilatateur même, parceque l'injection conserve son plein effet même 3 mois après l'extirpation du ganglion cervical. La substance active n'agit pas sur le sphincter de la pupille; celui-ci peut encore être mis en etat de contraction par excitation directe ou par celle de l'oculomoteur.

Lewandowsky (1) trouva cette influence sur les muscles innervés par le sympathique très remarquable, et il institua des expériences sur les muscles lisses de la peau, qui sont innervés par le sympathique (Langley).

Quelques instants après l'injection intra-veineuse d'extrait surrénal chez le hérisson narcotisé, on voit les piquants se dresser verticalement comme à l'excitation du nerf et persister plusieurs minutes dans cette position. Pendant cette période ils opposent de la résistance à tous les essais tendant à les remettre en place, et finalement ils se penchent spontanément. La contraction des muscles redresseurs des poils est paralléle à l'augmentation de pression, tout comme la contraction des muscles de l'œil. Cette action est périphérique, car elle se continue après la section du sympathique; elle est due à l'excitation directe des muscles. Sous l'influence de l'injection sous-cutanée, on voit les piquants se dresser localement; la rigidité est dans ce cas beaucoup plus intense, et dure plus longtemps que dans l'injection intraveineuse. Chez les chats on voit les poils se hérisser et rester ainsi dréssés pendant plusieurs heures. L'effet est surtout apparent entre l'oreille et l'œil et au milieu de la nuque.

Enfin Langley (2) a soumis á une expérimentation méthodique l'effet de l'extrait surrénal sur les différents muscles lisses de l'organisme (chat et lapin). Si l'on commence avec les plus petites doses pour finir avec des doses très fortes, on observe tout d'abord de l'hypertension. On observe ensuite la paralysie du cardia, de l'intestin (lapin), de la vessie, la mydriase (chat), la rétraction de la membrane niétitante (chat) l'élargissement de la fente palpébrale (chat). On observe ensuite: la contraction de l'utérus, des canaux déférants, des

(1) *Lewandowsky* Wirkung des Nebennierenextractes auf die glatten Muskeln der Haut (*Centralbl. für Physiologie*, XIV, 1900, p. 433).

(2) Langley. Observations on the physiological action of extracts of the suprarenal bodies (Journ. of Physiology, XXVII, p. 237, et Congrès de Physiologie de Turin 1901).

vésicules seminales (lapin), l'écoulement de salive et des larmes, la paralysie de l'estomac, de la vésicule biliaire et augmentation d'élimination de la bile; la mydriase chez le lapin, la paralysie du sphincter anal interne chez le lapin, contraction du même chez le chat, contraction des muscles de l'appareil génital interne chez le chat et contraction des muscles redresseurs des poils.

Il appert de cette énumération, que l'extrait surrénal produit soit la contraction des muscles lisses des différents organes, soit leur paralysie. Langley insiste sur cette circonstance, qu'en aucun cas l'action de l'extrait ne correspond à une excitation du cerveau ou de la moëlle, car même la sécrétion salivaire n'est pas accompagnée d'une dilatation vasculaire du début, comme cela se passe dans l'excitation de la chorde du tympan ou bien du nerf de Jacobson. Par contre, tous les phénomènes correspondent au tableau de l'excitation de la région correspondante du sympathique. Mais bien que la possibilité d'une action spécifique de l'extrait sur les terminaisous périphériques du sympathique paraisse très séduisante, l'auteur écarte cette interprétation—, car l'action de l'extrait sur l'œil, les vaisseaux, la glande submaxillaire et les muscles peaussiers, se maintient non modifiée même après la dégénérescence complète des fibres (postganglionic fibres) provenant du ganglion correspondant. On arrive à admettre par élimination, que dans ces cas particuliers et probablement aussi dans tous les autres cas, l'extrait surrénal agit directement sur les muscles lisses du corps. (Langley).

Nous arrivons donc á admettre avec un grand luxe de preuves, que l'action de l'extrait surrénal et de son principe actif, l'adrénaline, est purement périphérique, et qu'elle s'exerce directement sur les muscles lisses de l'économie sans intervention du système nerveux central et sans l'intervention du système nerveux périphérique.

*
* *

On n'a pas non plus de peine à démontrer l'identité de la substance active pour les muscles striés et pour les muscles lisses. Il s'agit bien de l'adrénaline dans les deux cas. C'est l'adrénaline qui est chargée de neutraliser ou détruire les poisons fabriqués au cours de travail musculaire, et dont l'accumulation en l'absence des capsules surrénales provoque l'asthénie des mouvements volontaires et un état analogue à la curarisation. C'est l'adrénaline qui diminue considérablement dans les capsules surrénales chez les animaux fatigués expérimentalement et se reforme pendant le repos. Elle est neutralisée par son passage à travers les muscles fatigués, plus fortemeut que par le passage à travers les muscles reposés. Enfin, elle agit directement sur les muscles

lisses des vaisseaux et sur un grand nombre d'autres muscles lisses et sur le muscle cardiaque.

Nous pouvons conclure, que l' adrénaline est la substance qui entretient par excellence l'activité des muscles (striés, lisses, cœur). C'est un excitant musculaire très énergique.

III.—Influence de l'adrénaline et de quelques autres produits glandulaires sur la tonicité musculaire.

Dans un travail antérieur (1) nous avons montré la grande sensibilité du muscle aux excitants chimiques (vératrine, sels, anesthésiques, ammoniaque).

La physiologie comparée de la contractilité musculaire semble démontrer d'une façon certaine que la substance anisotrope (disques sombres des fibrilles) n'est pas la seule substance douée de contractilité dans la fibre ou cellule musculaire. D'après Bottazzi, le sarcoplasme, lui aussi, serait contractile. Les recherches du physiologiste italien ont montré en effet, qu'il existait une dépendance entre la rapidité de la contraction et la structure du muscle. La contraction rapide (muscles striés pâles) est l'apanage d'une striation riche, tandis que la contraction lente (muscles lisses, muscles striés rouges) est due à la richesse du sarcoplasme. Plus un muscle est riche en sarcoplasme et plus il se contracte lentement. Les muscles striés pâles, étant le plus différenciés, c'est à dire composés d'une façon prépondérante de subtance fibrillaire, se contractent avec une extrême rapidité. Mais par des excitants appropriés (substances chimiques, courant galvanique) on peut exalter les propriétés motrices du sarcoplasme, même dans les muscles striés pâles et y provoquer des contractions persistantes, des contrac tures.

La contraction persistante obtenue avec la vératrine (et avec beaucoup d'autres substances) est due à la contraction du sarcoplasme. Ce genre de contraction, qui se distingue de la contraction simple par sa forme et sa durée, et qui se distingue du tétanos par l'absence complète de caractères tétaniques, peut, à juste titre, conserver le nom de contraction tonique, qui lui avait été donné par Wundt et par Rauvier.

Or, il ressort des expériences de Bottazzi et des nôtres, que la tonicité musculaire, propriété distincte de l'élasticité, est localisée dans le sarcoplasme. Le racourcissement permanent obtenu avec l'aide

---

(1) J. Joteyko. Etudes sur la contraction tonique du muscle strié et ses excitants «*Mémoires de l'Académie Royale de Médecine de Belgiqve, tome XVIII.* 1er fasc, 1903, et brochure de 100 pages, Lamertin, Bruxelles).

d'une de ces substances chimiques équivaut à une élévation de tonus et est due à l'excitation chimique du sarcoplasme contractile des cellules musculaires. Les excitants sarcoplasmatiques sont donc les facteurs de l'élévation du tonus.

Nous avons pu montrer, que le muscle mis en état de tonicité par l'action d'une de ces substances chimiques, se trouve dans des conditions physiologiques très favorables pour son fonctionnement. Dans la contracture vératrinique, par exemple, et aussi dans la contracture normale des muscles rouges, le poids peut être élevé à une très grande hauteur, car il ne retombe pas chaque fois jusqu'a l'abscisse. Le tonus fait ici office d'un vrai collecteur de travail. Les figures 7 et 12 de notre mémoire cité sont une démonstration du phénomène. Nous renvoyons le lecteur à ce travail, ne pouvant le résumer ici en entier.

*
* *

Ce travail n'avait pas une portée uniquement pharmacologique. On pouvait prévoir dans une certaine mesure que l'organisme posséde quelque mécanisme assurant l'entretien du tonus musculaire par l'action chimique de substances qui se trouvent à l'intérieur de l'économie. Ces prévisions ont été pleinement vérifiées par nos études sur l'action des substances glandulaires sur la contraction musculaire. Cette action tonique et directe s'exerce sur les muscles sans l'intervention du système nerveux.

Si la tonicité musculaire se trouve localisée dans le sarcoplasme et si les produits grandulaires ont le pouvoir d'entretenir le tonus, ces manifestations du tonus et de contracture devraient se produire d'autant plus facilement que les muscles sont plus riches en sarcoplasme. C'est ce qui a lieu en effet. Des chapitres précédents il résulte, que l'action de l'adrénaline sur les muscles suit une gradation.

En appliquant les nouvelles données physiologiques à ces phénomènes, nous dirons que l'adrénaline agit d'autant plus énergiquement sur les muscles qu'ils sont plus riches en sarcoplasme: les muscles lisses sont extrêmement sensibles à son action et se contractent énergiquement sous l'influence de quantités minimes de cette substance (parois vasculaires, muscle dilatateur de l'iris, muscles peaussiers, utérus, etc.); le cœur est excitable directement par l'adrénaline, mais á un degré moindre que les muscles lisses. Quant aux muscles striés, leur fonction est strictement liée à la fonction des capsules surrénales, et pourtant ni Boruttau, ni Taramasio n'ont pu déceler la moindre action de l'extrait surrénal et de l'adrénaline sur les nerfs ou les muscles striés. Seuls Oliver et Schäffer dans leur étude d'ensemble sur l'ex-

trait surrénal, notent que sous l'influence de doses très fortes de cet extrait la période de relâchement musculaire chez la grenouille et le chien est notablement allongée.

Comme cette action persiste après la cessation des effets circulatoires de l'extrait, ils concluent que la substance active de l'extrait est retenue dans les muscles. L'extrait surrénal n'est donc pas complètement inactif sur les muscles striés, mais son action doit être soigneusement recherchée.

A fin de pousser plus loin cette étude et de vérifier sur une plus large echelle l'action sarcoplasmatique de l'adrénaline, nous avons recherché l'action directe de cette substance sur deux catégories de muscles striés: les muscles striés pâles et les muscles striés rouges. Généralement, quand il s'agit de muscles striés, on a en vue les fibres pâles, qui étant le plus différenciéés sont trés pauvres en sarcoplasme et donnent la contraction brève. Le type de ces muscles est le gastrœnémien de grenouille. Mais il existe des muscles, qui bien que striés, sont beaucoup plus riches en sarcoplasme et donnent des contractions lentes, qui les font rapprocher des muscles lisses. Ce sont les muscles striés rouges, dont le type est le gastrœnémien de crapaud.

Nons avons donc poursuivi l'action de l'adrénaline Clin et de l'extrait surrénal Merck comparativement sur le gastrœnémien de grenouille et sur le gastrœnémien de crapaud.

Le muscle rouge du crapaud s'est montré d'une sensibilité extrême à l'action de l'adrénaline et de l'extrait surrénal. Ce muscle, très riche en sarcoplasme, présente normalement une contracture très prononcée, la contraction se prolongeant outre mesure après chaque excitation de l'appareil inducteur. Mais si pendant l'excitation électrique du muscle par des ondes périodiqnes on porte directement sur le muscle quelques gouttes d'une solution forte d'adrénaline, on voit immédiatement monter la ligne de tonicité et les contractions suivantes se font sur une abscisse plus elévée; le travail total est considérablement augmenté par suite de l'escalier. L'adrénaline accroit donc la contracture. Cet accroissement de la contracture sous l'influence de l'adrénaline peut se produire à toutes les phases de la courbe de fatigue du muscle. Au début, quand il il n'y a encore aucun signe de fatigue, il y a élévation de la courbe tout aussi distinctement que vers la fin, quand la fatigue améne l'abaissement de la courbe. L'élévation suit immédiatement le contact de l'adrénaline avec le muscle; l'augmentation de tonus est d'habitude d'assez longue durée et ne disparait que sous l'effet de la fatigue, qui est retardée. Dans les cas où l'élévation du tonus n'est pas durable, on peut obtenir des élévations multiples en faisant agir l'adré-

naline à plusieurs reprises. L'extrait surrénal possède les mêmes propriétés que l'adrénaline.

Tout autrement se comporte le muscle strié pâle de grenouille. Il est extrêmement rare d'observer une élévation de la ligne de tonicité en déversant quelqnes gouttes d'adrénaline sur un muscle de grenouille excité électriquement. L'injection sous-cutanée n'est pas non plus suivie d'effet.

Cette action pourrait passer inaperçue si on no recourait qu'à ce seul procédé. Supposant que l'action de l'adrénaline sur le muscle strié pâle demande du temps pour se manifester, nous avons excisé dans de nombreuses expériences les gastrœnémiens des deux côtés, et nous les avons plongés dans deux récipients contenant de la solution physiologique isotonique avec quelques traces d'un sel de colcium. L'une des solutions contenait en outre des quantités variables d'adrénaline. Comparé au muscle témoin, ayant séjourné pendant le même temps dans la solution physiologique simple, le muscle ayant séjourné dans l'adrénaline présente de la tendance aux contractures, à l'élévations du tonus, aux dédoublements de la secousse, quand il est excité électriquement, sans jamais être animé de secousses dites fibrillaires ni de crampes tétaniques (absence de phénomènes toxiques).

Nous concluons, que même les muscles striés pâles sont susceptibles d'élever leur tonus sous l'influence de l'adrénaline, mais étant très pauvres en sarcoplasme, ils sont beaucoup moins sensibles que les muscles striés rouges et exigent un contact prolongé avec l'adrénaline pour manifester son influence. Notons aussi ce fait intéressant, que ni les muscles pâles, ni les muscles rouges n'élèvent leur tonus spontanément quand ils sont soumis à l'action de l'adrénaline; l'augmentation du tonus ne devient apparente qu'au moment de l'excitation électrique.

Dans quelques cas, le muscle strié pâle (gastrœnémien de grenouille) s'est montré sensible à l'action directe de l'adrénaline, mais cette action s'est manifestée, non par une élévation du tonus, mais par un escalier trés accentué et par une augmentation de résistance à la fatigue. Dans notre travail sur la contraction tonique nous avons insisté sur les rapports entre l'augmentation de tonus et l'escalier (p. 88). L'addition latente de l'excitation, nécessaire pour produire l'escalier, se passerait dans le sarcoplasme. L'escalier est en quelque sorte le premier degré de l'excitation du sarcoplasme, excitation qui aboutit à une élévation du tonus quand elle est suffisamment forte et prolongée.

Comme le muscle strié de grenouille (muscle pâle) est peu sensible à l'action directe de l'adrénaline (probablensent à cause du peu de du-

rée de son application), l'escalier n'est accompagné que d'une contracture insignifiante. Dans les muscles rouges du crapaud nous voyons ces deux phénomènes intimement liés.

*
* *

Nous avons examiné encore à ce point de vue l'action de plusieurs autres produits glandulaires. Nous avons dû renoncer á l'emploi de l'extrait glycériné, car il résulte des recherches de Halliburton (1) et de Lyle (2), que la glycérine a une action analogue à celle de la vératrine sur les contrations des muscles striés. Il ne reste donc que les poudres désséchées des glandes, dont le dosage est presque impossible, ces poudres étant peu solubles dans l'eau. Nous devons à la maison Merck de Darmstadt l'envoi gracieux de nombreux échantillons de produits glandulaires d'une pureté irréprochable. Jusqu'à présent nous avons expérimenté les produits suivants: glande thyroïde désséchée, hypophyse désséchée, ovaire désséché et testicules pulvérisés.

Glandula thïroidea sicc. pulv Merck—est la glande thyroïde séche pulvérisée, préparation qui contient tous les principes actifs de la glande thyroïde et jouit encore d'une grande faveur en opothérapie (3).

Hypophysis sicc. pulv Merck—est la poudre désséchée de la glande pituitaire de veaux récemment abattus. Une partie de cette préparation correspond à environ 6,5 parties de l'organe frais. Magnus et Schäffer (4) trouvent que la glande pituitaire produit une contraction des organes, excepté pour le rein, qui se dilate (diurése). Ce principe diurétique provient de la partie nerveuse ou infundibulaire de la glande.

Testes siccati pulverisati Merck-sont les testicules désséchés et pulvérisés de taureau. Une partie de la préparation correspond à 6 parties de l'organe frais (5). L'usage de cette préparation tonique, préconisé par Brown-Séquard, à été recommandé principalement dans la neurasthénie.

Ovarial Merck-est la poudre des ovaires désséchés de la vache.

L'action tonifiante de certains de ces produits est comme anciennement. Vito Capriati (6) étudia l'influence du suc testiculaire de Brown-

(1) Halliburton. (Journ. of Physiol. 1901).
(2) Lyle. The veratrine-like action of glycerine. (Proc. Physiol. Soc.; Jour. of Physiology, XXVI, 1901, p. XXV.
(3) Annales Merck, 1895, p. 111.
(4) Magnus et Schäffer. (Journ. of the chemical Society, 1801, Novembre).
(5) Annales Merck, 1899, p. 124).
(6) Brown-Séquard. Remarques sur les expériences de Vito Capriati. (Arch. de Physiol, 1892).

Séquard et constata à l'ergographe une notable augmentation de force. Zoth et Pregl (1) observérent de même un acroissement notable de la force du muscle fatigué sous l'influence du suc testiculaire. Il reste sans effet sur le muscle non fatigué et n'augmente pas sa capacité au travail.

Mossé (2) a constaté avec l'emploi du dynamométre et de l'ergographe une augmentation d'amplitude et de durée de la courbe du travail au début du traitement thyroïdien. Cette augmentation de force est tout aussi nette avec l'emploi de l'iodothyrine qu'avec celui de la glande thyroïde fraiche.

Pour étudier l'influence de ces produits glandulaires sur les muscles gastrœnémiens de grenouille nous avons recouru au procédé suivant: 50 centigrammes de la poudre glandulaire étaient triturés pendaut 1|2 heure dans 15 ou 20 c. c. de solution physiologique isotonique. Un gastrochémien est alors plongé dans la solution filtrée, celui du côte opposé est immergé dans la solution physiologique simple. Après un séjour de 15 m. à 1 heure dans les liquides, les muscles sont enlevés et leur excitabilité est examinée au myographe.

Sans entrer dans tous les détails de cette étude, qui sera l'objet d'une publication spéciale, nous dirons que tous les extraits glandulaires étudiés se sont comportés comme l'adrénaline, quoique à un degré moins prononcé. Sans donner lieu à des contractions tétaniques ni à des contractions fibrillaires, ils ont conféré aux muscles la propriété d'entrer en contracture et d'éléver leur tonus pendant l'excitation électrique.

Nous arrivons ainsi aux conclusions suivantes relativament à l'entretien de la tonicité musculaire par les produits des glandes à sécrétion interne:

1 L'adrénaline agit sur les muscles d'autant plus énergiquement qu'ils sont plus riches en sarcoplasme. Elle est un excitant sarcoplasmatique.

2 Une action dans le même sens est dévolue encore á d'autres produits glandulaires, tels que l'extrait de la glande thyroïde, de l'hypo physe, de la glande testiculaire et de l'ovaire.

3 Nous proposons la dénomination de «poisons physiologiques des muscles» aux produits de ces glandes qui en agissant chimiquement sur la substance musculaire et principalement sur le sarcoplasme, ont la propiété remarquable d'augmenter considérablement le tonus des

(1) Zoth et Pregl. (Arch. de Pflüger, 1895, LXII).

(2) Mossé. Influence du suc thyroïdien sur l'énergie musculaire et sur la résistance à la fatigue. (Archives de Physiologie, 1899).

muscles Cette augmentation de tonus devient surtout apparente au moment de l'excitation électrique, en créant des conditions très favorables pour la contraction, qui se fait sur une ligne de tonicité plus elévée et subit un accroissement. Nous avons le droit de supposer, que le tonus entretenu chimiquement dans les muscles par les produits glandulaires est un phénomène physiologique, qui facilite l'action du stimulus nerveux et constitue un des actes préparatoires de la contraction.

De cette façon, on pourrait appeler *sensibilisatrices* ces substances, dont le rôle serait d'augmenter la sensibilité (réceptivité) du muscle au stimulus nerveux.

«RECHERCHES EXPERIMENTALES SUR LA PSYCHOPHYSIOLOGIE DES VASO-MOTEURS DANS LES TROUBLES PSYCHOPATHIQUES»

par MM. VASCHIDE et VURPAS (Paris).

A la suite de recherches entreprises sur la nature et le mécanisme des vaso-moteurs dans les différents troubles psychopathiques, nous avons cru pouvoir préciser certains faits reposant sur de nombreuses observations et expériences prises au jour le jour sur beaucoup de malades atteints de troubles psychopathiques. Nous avons suivi nos malades assez longtemps pour qu'il nous fut possible d'apprécier les causes et la nature des perturbations qui réglaient le mécanisme des vaso-moteurs.

Nous avons pris à la fois le pouls capillaire et le pouls radial; nos moyens d'investigation ont parfois été la simple inspection de la teinte des téguments et surtout du visage, ainsi que la durée de la persistance de la tache blanche consécutive à une pression de la peau.

Nous donnons ici les résultats principaux de nos recherches, chaque point devant ultérieurement faire l'objet de travaux particuliers.

D'après les dernières recherches des psychophysiologistes cliniciens il est admis que l'activité mentale à une influence sur les processus circulatoires et respiratoires; il parait y avoir en outre un rapport intime entre les troubles vaso-moteurs et les modifications volontaires ou non de la mentalité consciente. Il semble même se dégager certaines lois des processus psychophysiologiques des vaso-moteurs qui ont été

depuis quelques années le substratum d'une théorie psychologique des émotions, qui a fait fortune.

On constate que, d'une manière générale dans tous les troubles psychopathiques, il existe entre les états mentaux et organiques des rapports analogues qui varient sensiblement avec l'âge, la nature du trouble psychopathique et surtout avec les conditions mentales qui président aux expériences. Les vaso-moteurs semblent se comporter dans les troubles psychopathiques comme des états physiologiques instables, subissant facilement l'influence des modifications psychologiques et qui, à leur tour réagissent réciproquement sur la mentalité.

Il se crée un processus psychobiologique tout différent de celui de l'état normal caractérisé par l'instabilité de la systématisation subconsciente qui s'établit dans les actions et réactions mutuelles et réciproques de ces deux domaines. Cette variabilité dans leurs rapports, permet difficilement, ou même ne permet pas, de poser des lois générales; nous tenterons simplement d'établir quelques rapports aussi rigoureux et précis, qu' il nous est possible.

Il est une maladie mentale, la paralysie générale, dans laquelle les phénomènes de vaso constriction et de vaso-dilatation subissent des changements qui semblent particulièrement liés aux phases ou périodes cliniques de cette affection.

Dans la première phase la vaso-constriction est l'état vaso-moteur le plus fréquent, mais il n'est que passager et il cède assez rapidement place à une vaso-dilatation qui lui succède brusquement; le passage de ces deux états ou fonctions vaso-motrices est très rapide et c'est là un des points les plus intéressants de notre étude. Habituellement le passage est marqué par une forme transitoire, qui fait défaut dans la paralysie générale. Dans la phase cachectique de cette affection on constate au contraire une vaso-dilatation qui au point de vue vaso-moteur caractérise presque cette étape du syndrome paralysie générale; l'excitation des vaso-moteurs ne provoque pas les modifications caractéristiques dans la courbe plétysmographique.

Chez la plupart des mélancoliques on relève à l'état presque continuel une vaso-constriction. Le pouls capillaire est presque inenregistrable; les sujets n'ont pas de réactions vaso motrices aux excitations psychiques; un calcul mental, un effort d'attention, une émotion ne sont marqués par aucun changement dans la courbe plétysmographique. Pour obtenir quelques modifications il est nécessaire d'avoir recours à des excitations mécaniques, comme par exemple le fait de chauffer la main ou de la faire tremper dans de l'eau chaude.

Daus toutes les formes de troubles psychopathiques émotifs, les

vaso-moteurs conservent leurs actions réciproques avec l'état mental et il se distinguent de l'état normal surtout par un certain retard ou par des changements dans la forme habituelle de diverses excitations mentales.

Dans les délires plus on moins systématisés ou paranoias des Allemands, les vasomoteurs se comportent normalement; ils offrent les mêmes réactions que les sujets sains, aux excitations mentales. Il faut toutefois faire exception pour les délires éthyliques, où les vaso-moteurs sont très engourdis, et réagissent difficilement: ce qui montre qu'au point de vue psychophysiologique, les alcooliques diffèrent totalement des sujets délirants aliénés, sur certains points et qui se comportent comme des individus normaux, dès qu'ils ne raisonnent plus sur le sujet de leur délire. Dans l'épilepsie les vaso moteurs se comportent comme chez l'homme normal, le sujet s'entend étant examiné en dehors de ses crises, alors que celles-ci ne se produisent qu'à des intervalles suffisamment espacés; car lorsqu'elles sont trop fréquentes il se produit des troubles secondaires (véritables types de paralysie vaso-motrice ou vaso constrictive).

Dans les cas d'idiotie que nous avons pu étudier et qui s'accompagnaient de malformations craniennes accusées et se compliquant presque toujours de troubles moteurs, nous n'avons jamais pu obtenir la courbe d'un pouls capillaire et pour avoir quelques renseignements sur l'état des vaso-moteurs nous avons du avoir recours à la méthode de la persistance de la tache blanche de la peau. Nous avons pu acquérir ainsi la certitude qu'un état de vaso-dilatation très accentué se rencontrait chez ces malades.

Si l'on envisage d'une façon générale l'état des vaso-moteurs dans les maladies mentales, il semble qu'il existe des troubles physiologiques importants liés directement aux troubles psychopathiques. De la nature et de la forme de la maladie mentale, semblent dépendre les réactions vaso-motrices.

Lorsque les vaso-moteurs sont paralysés aux excitations psychiques ils n'en continuent pas moins à réagir à l'action du chaud et du froid. D'autres fois on observe une vaso-dilatation telle que les vaso-moteurs ne réagissent plus spontanément à aucune influence.

Nous avons encore remarqué que si l'on essaye de soigner les vaso-moteurs et de réveiller, par une thérapeuthique patiente, en grande partie psychique des états de vaso-constriction ou de vaso-dilatation qui n'avaient plus lieu, on arrive à obtenir des modifications notables dans la mentalité du sujet. Ainsi par le traitement hypnotique, on peut amener une amélioration sensible du sujet en lui suggérant certaines

impressions et sensations correspondant à des modifications vaso-motrices connues.

Chez une mélancolique que nous avons pu suivre pendant deux ans, peu à peu, nous avons noté qu'elle marchait à la guérison, que ses vaso-moteurs présentaient des réactions qui allaient toujours en se rapprochant de celles qui caractérisent l'état normal et qui différaient de plus en plus de celles qui avaient été observées pendant tout le cours de la maladie.

Par l'hypnotisme on peut chez certains hystériques, par exemple, provoquer des modifications vaso-motrices particulierès sur lesquelles nous nous proposons de revenir dans un autre travail.

S'il nous est permis de faire appel à une conception que nous avons déjà indiquée plusieurs fois, nous croyons voir dans ces deux réactions spéciales (vaso dilatation et vaso constriction) les deux éléments de toute la biologie à savoir: la dynomogénie et l'inhibition.

ORIGEN Y FORMACION DE LOS ÁCIDOS BILIARES EN EL ORGANISMO

por el Dr. D. JOSÉ RODRIGUEZ CARRACIDO (Madrid)

Partiendo de lo observado por Kallmeyer, Anthen y Kiein, comunmente se supone que los ácidos biliares se forman en el hígado por destrucción de la hemoglobina y con el concurso de los hidratos de carbono. A primera vista parece verosímil esta formación, refiriéndola al cromoproteido, del cual el grupo prostético, la hematina, da los pigmentos biliares, y la proteina disgregada de los ácidos por una especie de degradación lipoide. No obstante estas probables relaciones, teniendo en cuenta la profusión de la colesterina en el organismo y su abundancia en la bilis, creo que de aquélla deben derivarse los ácidos biliares.

La hidrólesis de los ácidos glicocólico y taurocólico, revela, á semejanza de la del hipúrico, que aquéllos deben formarse en el organismo por conjugación del ácido colálico con la glicocola y la taurina respectivamente; y en este supuesto, el problema de la formación de los ácidos biliares, exige el conocimiento prévio del génesis del colálico.

Siendo la fórmula de este $C^{24} H^{40} O^{5}$ resalta desde luego su analo-

gía con la del ya llamado *ácido oxicolálico* $C^{24} H^{40} O^6$ producido en la oxidación de la colesterina por el ácido crómico, y esta oxidación y aquella hidrólesis dan los antecedentes para la resolución del problema planteado.

Según ellos, en la circulación al través del hígado, de sangre con colesterina y glicocola debe formarse el ácido glicocólico.

Esta prueba es la que se buscó para obtener de la realidad la comprobación del razonamiento precedente. Todos los medios en que puede disolverse la colesterina atacan las células de la glándula hepática, exceptuando los ácidos biliares; pero éstos no pueden emplearse porque su formación es la que se ha de investigar después.

Ante esta primera dificultad se preparó la disolución fisiológica de cloruro sódico (0,75 por 100) en la cual se disolvió después pequeña cantidad de glicocola, y en este líquido se interpuso colesterina en forma de emulsión finísima.

Se extrajo sangre de un perro, se desfibrinó por el batido, y después de haberse cerciorado que no daba la reacción Pettenkofer se le mezcló el cuarto de su volumen del líquido colestérico.

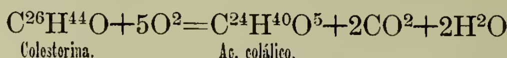
Para investigar dicha reacción se trató un volumen de sangre por cuatro veces su volumen de alcohol absoluto, se separó el coágulo por filtración, el líquido se evaporó á sequedad en baño de maría, el resíduo se disolvió en agua ligerísimamente alcalinizada con sosa, se filtró nuevamente y en el líquido se buscó la reacción Pettenkofer: el resultado fué negativo.

Al mismo animal de que procedía la sangre se le extirpó el hígado y por la vena porta le fué inyectada disolución fisiológica de cloruro sódico hasta que el líquido que salía de la vena suprahepática no dió la reacción Pettenkofer. Habiendo llegado á este punto se le inyectó la sangre con el líquido colestérico. Se hizo circular una multitud de veces al través del hígado, y examinada después con las precauciones antes dichas, dió la reacción Pettenkofer, la cual ha de interpretarse como testimonio de la existencia del ácido glicocólico

De lo expuesto se deduce que la colesterina y la glicocola forman en el hígado ácido glicocólico; y por analogía, que los ácidos biliares se forman oxidándose primero la colesterina, la cual se trasforma en ácido colálico que por conjugación con la glicocola y la taurina produce los ácidos glicocólico y taurocólico respectivamente.

Aunque la experiencia ha patentizado que la colesterina y la glicocola se transforman en el hígado en ácido glicocólico, todavía puede quedar el recelo de que en una glándula poderosamente reductora se

efectúa la oxidación intensa que transforma la colesterina en ácido colálico



$$C^{26}H^{44}O+5O^{2}=C^{24}H^{40}O^{5}+2CO^{2}+2H^{2}O$$

Colesterina. Ac. colálico.

pero sabido es que son correlativas las reducciones y las oxidaciones enérgicas, y así lo revelan especialmente para el hígado la gran cantidad de ácido carbónico que en dicha glándula existe según las experiencias de Phüger, y las de Abelous y Biarnes, relativas á la transformación del aldehido salicílico en ácido salicílico en el hígado.

Sólo me resta consignar mi gratitud al profesor de Fisiología de la Escuela de Veterinaria D. Juan Díaz Villar por haberme prestado el concurso de su pericia en la técnica quirúrgica.

«LA PSICOLOGIA ACTUAL Y SU ENSEÑANZA EXPERIMENTAL»

por el Dr. HORACIO G. PIÑEIRO (Buenos Aires).

La *ciencia marcha,* podemos decir los que asistimos á la evolución actual de la psicología, que fijando un objetivo propio y perfeccionando sus métodos de estudio comienza á reunir hechos para determinar sus leyes; despliega su bandera de independencia y se hace ciencia de observación y ciencia experimental.

Dos hechos de importancia primordial señalan definitivamente sus rumbos en 1878: Charcot y sus estudios sobre la histeria y el hipnotismo y Wundt fundando en Leipzig el primer Laboratorio de Psicología experimental. Si á estos hechos agregamos que Ribot funda la *Revue Philosophique* en esa misma época, podemos decir que de este trío surge: la observación clínica, la investigación experimental y la divulgación científica, que dan á la Psicología su preciada autonomía.

Desde entonces se han multiplicado los laboratorios, así como han aumentado en propoción notable las publicaciones periódicas sobre psicología experimental y mórbida y las monografías sobre esta ciencia. Conviene, pues, dar á conocer cuáles son los principales de estos laboratorios, que constituyen el complemento indispensable de toda enseñanza de psicología, tal como nosotros la entendemos en la actualidad.

ALEMANIA cuenta hoy con cuatro laboratorios; el de Leipzig, cuyo director es el profesor Wundt; el de Goetinga, de Müller; el de Heidelberg, de Kræppelin, y el último en Berlín, de Stumpf.

El laboratorio de Leipzig se halla lujosamente instalado en las dependencias de la Facultad de Filosofía y Letras, en el propio edificio de la Universidad, que es una imponente construcción moderna de gran amplitud, dividida en varios cuerpos, que llevan el nombre de «Albertinum, Johannæum, Paulinium», reliquias de las designaciones latinas que, en muchas ciudades alemanas, sirven para designar lugares de carácter científico. No está demás hacer notar que este laboratorio depende exclusivamente de la Facultad de Filosofía y Letras.

El instituto de Wundt es muy vasto y muy concurrido; predominan en él las pequeñas salitas, en número de nueve, dando sus puertas todas á un corredor al que convergen igualmente la biblioteca, á la cual concurre un público numeroso compuesto de estudiantes de medicina, de ciencias y de filosofía; el salón del director y el del primer asistente. Estas piezas están todas ligadas por tubos acústicos y tienen además comunicación entre sí por una red de hilos eléctricos terminados en cada pieza, en la cual una tabla con dedales llenos de mercurio, permite establecer las conexiones necesarias.

De estas nueve salas, dos están destinadas al estudio de los fenómenos de óptica: una de ellas es una cámara obscura en que permanece durante un tiempo fijo el sujeto que debe ser sometido á experimentos; permanencia que responde á la necesidad de sensibilizar la retina y darle la adaptación condicional que iguala á todos.

Las piezas destinadas á los aparatos de medición encierran cronoscopios de Hipp, cronoscopios comunes, diapasones, polígrafos, conmutadores, llaves tecladas de seis ú ocho señales, etc.

En el cuarto de galvanometría están los aparatos Thompson, Wiedemann; de d'Arsonval, algunos reostatos, reductores de potencial... aparatos de uso común en psicología.

La cámara de acústica, á dobles puertas, posee un sistema de tubos de vidrio envueltos en algodón para analizar distintos tonos y otros aparatos para medir la altura, la intensidad y el timbre de los sonidos.

Otra pieza está reservada á los pletimógrafos, ergógrafos y en general á los aparatos destinados á medir la fatiga muscular é intelectual y la infiuencia del trabajo mental sobre la circulación.

La biblioteca abarca todo cuanto se ha escrito hasta hoy sobre psicología; recibe un gran número de revistas y encierra colecciones completas de cuerpos clásticos y todo aquello que pueda aportar algún contingente á la psicología y sus ciencias auxiliares.

La tendencia general del Instituto de Wundt, es la de enseñar, más bien que la de investigar; procura difundir la psicología experimen-

tal, dejando en segundo término la investigación personal. Es un centro de propagación más que de especialización, como deseamos que sea el nuestro en su primera época, á fin de vulgarizar esta ciencia y ponerla al alcance de todos los estudiosos.

Como todo laboratorio de importancia, tiene su mecánico especial, Zimmermann, quien ha modificado muchos aparatos y ha ideado otros, especialmente de óptica y órganos de los sentidos.

El personal del laboratorio se compone, por lo general, de una veintena de personas, entre profesores, ayudantes y sujetos de experimentación. Los alumnos están divididos en grupos encargados de algunas sección experimental; pero antes de iniciar un trabajo, deben ofrecerse como sujetos de experimentación durante un período de seis meses, para ponerse al corriente de las nociones más elementales de psicología experimental y familiarizarse con los aparatos que se les enseña en un curso especial. Los trabajos hechos en el laboratorio se pulican en los *Philosophische Studien*, que forman una colección muy voluminosa.

Estos trabajos tienden, en primer lugar, á la comprobación de las leyes de Weber y Fechner y su aplicación posible á las sensaciones visuales, auditivas y de presión; después se dirigen á la psicometria para estudiar tiempos de reacción simple, duración de los actos psíquicos más complicados, como son tiempo de elección, de reconocimiento y de asociación. Todos estos fenómenos, en su investigación y fijación, han de servir á establecer las bases de una descripción científica de los estados de conciencia más sencillos: es un paso entre la fisiología y la psicología.

Del laboratorio de Wundt, han salido psicólogos de talla como Münstenberg, de la universidad de Harward y Kræppelin, director del laboratorio dc Heidelberg.

Laboratorio de Stumpf, en Berlin.—El laboratorio de Berlin ha sido fundado por el profesor Ebbinghaus y en la actualidad su director es el profesor Stumpf.

En su principio, ocupaba tres habitaciones modestísimas en un anexo de la Universidad (Dorotheenstrasse, número 5). Acaba de trasladarse á un extenso departamento alquilado en una casa particular por la Universidad, como sucede en Berlín para muchas intituciones universitarias, y se halla instalado en el tercer piso de Dorotheenstrasse números 95 y 96.

El laboratorio es rico en aparatos, sobre todo de acústica, rama que cultiva Stumpf con marcada preferencia.

Existen allí los siguientes instrumentos:

Ojo esquemático deKünhe, de Heidelberg, que tenemos en nuestro laboratorio y cuya descripción y uso son conocidos; oróptero, para determinar los puntos simétricos de ambas retinas; varios estereoscopios de refracción, uno de reflexión (Cazés), tablas de Zeulner, planchas con varillas colocables en posiciones diversas para producir ilusiones de verticalidad y horizontalidad; aparatos de Wiedemann para estudio é inscripción de rápidos contactos eléctricos; ergógrafos de Mosso; conmutadores, llaves de Morse, de Pohl, metrónomos, bovinas de inducción, aparatos de Schumann para inscripción de los movimientos inconscientes de los dedos; polígrafos de Baltzar; un kimógrafo de Rothe, de Praga; péndulo eléctrico de pared; reloj de segundos, etc.

Además, cronoscopios de Hipp, cráneos, cortes de oído, ojo de Auzoux, estesiómetros, pesos diversos; microscopios, prisma para hacer gran espectro, colección de pilas de varios sistemas, etc.

La sala de acústica encierra un magnífico órgano construído por Stumpf, en el cual un fuelle, en conexión con el teclado de un piano, envía aire por tubos de plomo, que corresponde cada uno á una nota, á unos globos de vidrio, no sólo de tamaños distintos, sino de diferente capacidad, merced á una cantidad mayor ó menor de parafina encerrada en ellos; cada globo corresponde á una nota distinta, pudiendo éstas combinarse á voluntad. Hay también una colección curiosísima de acordeones fijos, construídos por Appun (de Hanau), para dar notas de vibraciones diversas; gran armario que contiene una magnífica colección de diapasones; colección de pitos para dar todos los tonos; otra colección de diapasones con llavetas tales que, variando su altura, pueden combinarse sonidos desde 18 hasta 400 vibraciones por segundo; diapasones con sus cajas de resonancia para las vocales, originales de Hemlholtz, en el cual éste hizo todos sus estudios; un pito de Galton, que produce vibraciones desde 4.000 á 50.000, ó sea hasta el límite en que los sonidos dejan de ser perceptibles; una colección de tubos para el estudio de la resonancia, dos fonógrafos, etc.

Dos piezas están dispuestas para servir de cámaras obscuras, con persianas arregladas de modo que sus vidrios largos y angostos á guillotina pueden cambiarse por vidrios mates ó por vidrios de diferentes colores. En una de estas cámaras hay instalado un aparato de proyección de Zeiss, para diapositivos, que puede, por medio de un espejo, convertirse en episcopio, de modo de proyectar al auditorio la esfera de un reloj, ó un cronoscopio de Hipp.

El resto está destinado á sala de recibo del director y á la biblioteca, dividida en tres secciones, que comprenden la colección comple-

ta de casi todas las Revistas especiales, desde su fundación, cuya lista se halla en nuestro programa de psicología; las obras clásicas de psicología, antiguas y modernas; y las relativas á las ciencias auxiliares, divididas en Lógica, Historia de la Filosofía, Medicina, Fisiología. No existe texto oficial, dándose, sin embargo, la preferencia á Sandfordt, *Cours de psychologie expérimentale*, á Münstemberg, á Wundt y á Tit chener.

La característica de los trabajos ejecutados en el laboratorio de Stumpf es la investigación paciente y completa de un orden de fenómenos; cada alumno se especializa en un estudio, no sigue, pues, el propósito de divulgar la ciencia, como en el laboratorio de Wundt en Leipzig.

Laboratorio de Kræppelin, en Heidelberg.—Este laboratorio está instalado en tres habitaciones con dobles puertas, para evitar el ruído. Los aparatos que hay en él son pocos, pero muy interesantes, exactos y simples, ideados casi todos por el mismo profesor Kræppelin. Entre ellos citaremos: cronoscopio de Hipp modificado, ergógrafo, igualmente modificado, instrumentos especiales para estudiar la presión, balanza para la presión de la escritura, aparatos para el estudio del sueño normal y del suero hipnótico.

Kræppelin tiene á su lado á tres sabios de gran renombre: Nissl, histólogo de fama mundial, *privat-docent* de la Universidad, quien por un método especial de coloración, ha estudiado y evidenciado las modificaciones de la substancia cromática (cromofila) del núcleo de la neurona, en estado normal y patológico; Gaupp, cuyos estudios acabados sobre la anatomía patológica del sistema nervioso han despertado la admiración de los entendidos en la materia, y el doctor Schroeder, autor de un excelente tratado sobre psicología experimental.

En este laboratorio no se hacen estudios sobre psicología de la infancia; el texto adoptado es el de Wundt, completado por la obra de Ebbinghaus *(Psicología experimental*, primer tomo) y la de Külpe *(Psicología experimental)*. Estas dos últimas obras no han sido aún traducidas. Los trabajos se publican en los cuadernos de los *Psychologische Arbeiten* bajo la dirección del mismo profesor Kræppelin.

Laboratorio de Müller, en Gœttinga.—Fué primeramente *privado* de Müller, que lo instaló en 1869.

Menos importante y menos concurrido que los anteriores, este laboratorio está aún en vías de formación, su instalación es muy semejante á la de los otros ya citados, pero el número de sus alumnos es muy reducido. Müller y su discípulo Pitzecker han publicado en

l'*Année Psychologique* de Binet, de 1901, un interesantísimo trabajo sobre nuevas investigaciones referentes á la memoria. Es, como dice Binet, el mejor trabajo de psicología experimental que haya visto la luz durante estos dos últimos años; complementa el trabajo de Müller y Schumann, de 1898, por el método de Ebbinghaus; son 20.000 experimentos hechos en siete años, y los resultados obtenidos son de gran importancia por la precisión de las medidas experimentales empleadas y el análisis minucioso de los fenómenos estudiados.

En *España* el profesor de Antropología Dr. Antón ha enseñado Psicología y existe la cátedra de Psicología experimental en la Facultad de Ciencias que explica el Dr. Luis Simarro, distinguido alienista.

Francia ha seguido de cerca el movimiento de evolución que se produjo en Alemania hace treinta años. La acción oficial se hizo sentir en 1889, en la creación del primer laboratorio de Psicología, instalado en París bajo la dependencia de la escuela práctica de *Hautes Études*. Su director fué un fisiólogo, el profesor Beaunis, de la Facultad de Medicina de Nancy; el reputado psicólogo A. Binet, fué nombrado director agregado.

Este laboratorio se halla dispuesto en el cuarto piso de la Sorbonne, ocupando cuatro piezas muy modestas. Allí se hallan la mayor parte de los aparatos fundamentales é indispensables en todo laboratorio; la lista se puede leer en la obra de Binet, *Introduction à la Psychologie expérimentale*, capítulo I.

Los trabajos hechos en este laboratorio tienden casi exclusivamente á la investigación personal sobre tiempos de reacción simples y compuestos, medición del tiempo con ó sin atención, estudio del cálculo mental, investigaciones psicométricas sobre la atención y la distracción en sujetos normales, localización tactil, estesiométrica, etc. Su característica muy marcada es la tendencia al estudio de los fenómenos psicológicos en el individuo sano, dejando de lado al anormal, al tipo mórbido. De los dos géneros de psicología individual que pueden cultivarse, *normal* y *mórbida*, los psicólogos de la Sorbonne sólo se dedican á la primera, con exclusión casi completa de la segunda. Binet es doctor en ciencias, no es médico: no se halla, pues, en condiciones favorables para el estudio de los tipos mórbidos, que sin embargo constituyen la fuente más rica de datos para la ciencia mental, desde que el campo de la vivisección en el hombre está vedado al investigador por razones de moral humanitaria.

Las publicaciones que salen de la Sorbonna, son: el *Bulletin des travaux du Laboratoire*, desde 1893, y numerosas monografías que han

visto la luz en la *Revue Scientifique*, *L'Année psychologique*, que tiene ya ocho años publicados.

Los textos que se consultan con mayor frecuencia son los de Sandford, de Titchener y de Sergi.

En el hospicio de la *Salpêtrière* existe otro centro de estudios psicológicos bajo la dirección del eminente profesor Pierre Janet, sucesor de Ribot en la Sorbonne, profesor en el Colegio de Francia y director del laboratorio de psicología en el hospicio mencionado.

Pierre Janet explica semanalmente una clase de psicología aplicada á la clínica; el laboratorio es algo deficiente, pero el Museo anexo de anatomía patológica es rico y encierra una valiosa colección de piezas y fotografías.

La característica de la enseñanza de la psicología en la *Salpêtrière* es la tendencia bien definida á los estudios de los casos clínicos: para *mostrar bien*, lo importante es el *sujeto de hospital* en que los fenómenos psíquicos son más aparentes, porque están más exagerados. Janet no busca otro elemento de demostración que el sujeto enfermo, porque los niños no son muy apropiados, son infieles y de resultado poco seguro; un alumno que se examina presenta pronto una emotividad que puede hacer malograr el experimento; al contrario, un neurasténico, un histérico en sus múltiples variedades, son sujetos mejor dispuestos á las demostraciones; los fenómenos de la memoria en un sujeto sano y un enfermo, ofrecen diferencias de tal índole, que el estudio del segundo arroja una luz mucho más viva que el primero, y le sirve de complemento obligado.

En el asilo de alienados de Villejuif, cerca de París, Toulouse, ayudado por Vaschide y Vigoroux, dicta un curso completo de psico-fisiología, con histología del sistema nervioso.

En este asilo está igualmente instalado un laboratorio bastante completo de Psicología. Allí se estudian especialmente las sensaciones (tactiles, térmicas, estereognósticas, del olfato, gusto, vista, oído). Toulouse se dedica á investigaciones sobre sujetos sanos y enfermos con el fin de establecer, por medio de cuadros gráficos, la demografía clínica; es igualmente el iniciador de una serie de publicaciones editadas por la casa Doin, de París, bajo el título de *Bibliothèque internationale de psychologie expérimentale, normale et pathologique*, cuyo propósito es presentar el resumen de los conocimientos actuales en psicología *normal* (funciones intelectuales), *comparada*, *social*, *mórbida* (hipnotismo, locura, crimen, etc.). Los estudios ya publicados son seis: P. Bonnier, *Audición;* G. L. Duprat, *La Moral;* G. Sergi, *Las Emociones;* J. V. Bervliet, *La Memoria;* Pitres y Regis, *Les obsessions et les*

impulsions; Malapert, *Le caractère*; Paulhan, *La volonté*; estos últimos muy buenos. Los que aparecerán sucesivamente salen de la pluma de los psicólogos más notables, como Baldwin, Paulhan, Morselli, Grasset, Pitres, etc., etc.

En *Suiza*, Ginebra es la única Universidad que tiene un curso de Psicología en la Facultad de Ciencias. El titular del curso es Flournoi; el sustituto encargado de cursos complemenrarios es Ed. Claparède.

Los cursos son teóricos en el anfiteatro, y prácticos en el laboratorio anexo. A los cursos teóricos acude una concurrencia crecida, formada por médicos y estudiantes; al laboratorio sólo concurren veinte alumnos que trabajan en grupos de á dos, turnándose cada media hora. No hay guía oficial de estos trabajos prácticos, siguiendo casi exclusivamente á Sandford. Cada semana el profesor toma un capítulo de Höffding *(Esquisse d'une Psychologie fondée sur l'expérience)* ú otro autor y lo discute con sus alumnos. Los trabajos se publican en l'*Année psychologique;* pero actualmente se están coleccionando en archivos propios, *(Archives de Psychologie* de la Suisse romande), de los que han aparecido cuatro fascículos.

El laboratorio es de los más completos que hoy existen, «después de haber pasado cuatro años, desde su fundación, modestamente inaugurado con un cronoscopio de Hipp. y algunos estudiantes llevados por una curiosidad efímera más bien que por el fuego sagrado de la ciencia», como dice su director; su biblioteca es igualmente rica. El profesor Flournoi ha editado unos cuadernos de trabajos prácticos para uso de sus alumnos, que forman un programa completo, y cuyos capítulos principales nos permitiremos indicar.

Sistema nervioso.—Cerebros diversos, preparaciones microscópicas, protocolos de autopsia, sensibilidad cutánea y general.

Tacto.—Cosquilleo, localizaciones tactiles, dermografismo, fineza del tacto, etc.

Dolor.—Retardo de la sensación del dolor sobre la tactil.

Térmica.—Variación según las regiones, puntos fríos y calientes, fatiga, ley de crecimiento, etc.

Sensibilidad kinestésica.

Sensaciones de equilibrio, sentido estático.

Sentido del oído.—Calidad y altura del sonido, localización de los sonidos.

Sentido de la vista.—Sensaciones visuales, luminosas y cromáticas; mezcla de colores, colores complementarios, fases de la excitación retiniana, simpatía de las dos retinas, modificaciones y anoma-

lías del sentido cromático, teoría de la visión, percepciones especiales visuales. Visión monocular, binocular, etc. Ilusiones ópticas.

Ideas.—Su asociación; imágenes mentales, tipos de memoria, imaginación; palabra interior, asociaciones despertadas por la percepción. Sinestesias.

Atención.

Trabajo intelectual.

Fenómenos de incubación.

Movimientos y emociones.

Ejecución de movimientos voluntarios.

Tiempos de reacción.

Dinamometría. Influencias dinamogénicas.

Fenómenos inconscientes. Automatismo.

Sentimientos estéticos elementales. Estética visual.

En Bélgica existe un laboratorio de Psicología instalado en tres piezas de la Universidad libre de Bruselas, bajo la dirección de Kasimir, al que concurren los alumnos de primer año de medicina. Hay en él algunos de los aparatos é instrumentos usuales, pero no ofrece ninguna particularidad digna de mención, á no ser los trabajos con el ergógrafo de Mosso, en el cual la señorita Joteyko, alumna del laboratorio, realizó un interesante estudio sobre las relaciones existentes entre el esfuerzo nervioso y la fatiga muscular, trabajo que fué presentado al último Congreso internacional de fisiología celebrado en Turín en septiembre próximo pasado y publicado en l'*Année psychologique* de Binet de 1901.

Italia cuenta hoy con algunos psicólogos de nota, pero creo que existen allí sólo dos laboratorios exclusivamente destinados á la especialidad, dirigido, uno por Sancte de Sanctis, profesor de Psicología en la Universidad de Roma, cuyo libro sobre los *Sueños* revela un psicólogo de no común erudición, y otro, el del ilustrado profesor Tamburini, en Reggio, á dos horas de Bologna, como dependencia del principal manicomio de Italia, dirigido por Ferrari, traductor de James. Son conocidos los trabajos de Mosso, Guiciardi, Buccola, Kiesow, Patrizzi, Treves, sobre estesiometría y fatiga nerviosa y muscular. Tamburini, director del Instituto de psiquiatría de Reggio-Emilia, y Morselli, profesor de clínica de las enfermedades mentales y de neuropatología y director del Instituto de psiquiatría de la Universidad Real, se dedican especialmente al estudio de las perturbaciones mentales; son psiquiatras antes que psicólogos; no obstante la introducción de Morselli á su obra sobre *Manual de diagnóstico de las enfermedades mentales*, es notable desde el punto de vista psicológico.

Lombroso se inclina hacia los estudios de antropología y criminología; Sergi, que es un psicólogo y antropologista de nota, goza de la más justa reputación en Italia y fuera de ella.

Conviene hacer constar que el último Congreso internacional de fisiología (sección de psicología) celebrado en Turín (septiembre de 1901), ha sancionado, á iniciativa de Mosso, el siguiente voto: «que la enseñanza oficial de la psicología sea experimental, organizada como instrucción distinta y autónoma en las universidades; que se suministre á esta enseñanza los recursos necesarios para el funcionamiento de laboratorios de psicología experimental que complementen las cátedras oficiales.»

Viena tiene á *Hœfler*, que ha transformado la Psicología de cátedra enseñándolo de una manera sencilla y práctica en los gimnasios, que son nuestros colegios nacionales, y ha ideado una colección de instrumentos en cajas especiales para las experiencias, que vende á precios muy accesibles su mecánico Röhsbeck. Ha producido un tratado fundamental de 700 páginas muy nutrido, que es muy recomendado en Alemania, y con Witaseck ha confeccionado un programa explicativo de experiencias, que pone la enseñanza al alcance de todos sin exigir laboratorio, y que me propongo hacer conocer oportunamente, cuando estudiemos el instrumental que tenemos en nuestro laboratorio (1).

En Inglaterra, la psicología subjetiva ha tenido su centro importante; ha sido siempre asociacionista. En Oxford existen laboratorios de psicología, á semejanza de los demás del continente. La tendencia general de la psicología inglesa contemporánea es el estudio de las percepciones, sensaciones, memoria y asociación de ideas muy especialmente, siguiendo ese paralelismo psico-fisiológico del que no se aparta BAIN en sus dos hermosos libros: *Les sens et l'intelligence* y *L'émotion et la volonté.*

Los psicólogos de mayor fama son: Bain, en Aberdeen; Myers Sidgwick y James Sully, en Londres, Scripture *Director of the Yale Psychological laboratory* tiene una interesante obra *The new psychology* de psicología práctica y experiencias de laboratorios que es bastante completa.

Rusia está iniciando, pero á pasos muy lentos é inseguros, la nueva senda, á causa de la oposición sistemática que parte de las esferas oficiales. La mayor parte, la casi totalidad de los psicólogos rusos

(1) Se ha publicado en un folleto *Psico-fisiologia experimental de las sensaciones.* Curso del doctor Piñero en la Facultad de Filosofía y Letras. A. Etchepareborda, editor.

profesan sus opiniones fuera de su patria y son adscriptos á los laboratorios extranjeros: Setschenow debió abandonar su cátedra por exigirle el gobierno modificar sus doctrinas científicas. Sin embargo, la psiquiatria tiene allí notables representantes, como son Korsakow (Moscou), Lauye en Odessa y Grote, presidente de la nueva sociedad psicológica, que enseñan psicología mórbida.

Existe un solo laboratorio de psicología experimental; está instalado en Moscou, bajo la dirección del profesor A. Tokarsky; reune la mayor parte de los aparatos conocidos, que han sido construídos en Leipsig y en Moscou mismo, por mecánicos rusos. El salón principal puede contener 50 personas; los trabajos son de dos clases: los hechos en común, bajo la vigilancia de Tokarsky, que indica los temas; y los individuales, sin ningún control por parte de la dirección. Además de los sabios ya citados, es justicia nombrar á Ivan Setschenow, cuya especialidad es la psicología: Sikorsky, que ha dedicado atención preferente á las investigaciones en las escuelas y á los efectos del alcoholismo; Arschausky, que se ocupa de las teorías sobre la herencia, N. Marine, autor de un buen estudio sobre la influencia de la fatiga en la percepción del espacio; Sokolow, que ha escrito sobre la audición colorada, y Tschige, que ha emprendido la tarea de refutar las teorías de Richet sobre el dolor.

Todos estos estudios, como se puede ver, son *de detalle*, y no existe aún ninguna obra rusa de conjunto.

En Dinamarca, Höffding, si bien no tiene laboratorio especial de Psicología, puede considerarse con Libbern, sus dignos representantes en *Coppenhague*.

En el Japón, la existencia de la psicología como ciencia autónoma es muy reciente y presenta tres fases de desarrollo; la primera empieza con el profesor Niche, y sigue las tendencias norteamericanas; la segunda adopta los métodos de la escuela asociacionista inglesa y difunde los trabajos de Bain, Spencer y Sully, merced á los esfuerzos del profesor Toyama; el último período responde á la tendencia alemana. Hoy se preocupan especialmente de la psicología del niño y de las multitudes. El último congreso de psicología celebrado en 1900 en Paris, ha contado entre sus miembros al profesor Toméri Tamimoto, catedrático de la escuela normal superior de Tokyo.

En los Estados Unidos se ocupan con especialidad de psicología individual, siguiendo de cerca el plan general de los estudios ingleses y franceses principalmente. Hay actualmente en Norte-América, 44 laboratorios, que tienden casi todos á la vulgarización de la psicología científica. Debemos citar entre los numerosos psicólogos norteame-

ricanos, en primera línea al ilustre discípulo de Wundt, el profesor Münstenber, profesor en la Universidad de Harvard, que ha hecho notable figura en los congresos de psicología; William James, profesor en la misma Universidad, autor del tratado de *Psicología*, traducido por Ferrari; Titchener, autor de un manual muy estimable de psicología experimental; Mark Baldwin, profesor de psicología en la Universidad de Princeton, autor de varios tratados sobre psicología del niño; Stanley Hall, de la Universidad de Worcester (Massachusset).

Creemos que entre las naciones sudamericanas, la República Argentina es la única que cuenta hoy con laboratorios de psicología experimental, que hemos tenido la oportunidad de instalar en el Colegio Nacional y en nuestra Facultad de Filosofía como complemento indispensable para el estudio científico de la materia que está á nuestro cargo desde hace cuatro años en aquél establecimiento y desde el año próximo pasado como curso libre y este año como curso oficial, en esta Universidad.

La descripción de nuestros dos laboratorios, así como la clasificación y estudio de los aparatos é instrumentos que contienen, será motivo de un trabajo especial que aparecerá una vez que los alumnos hayan comenzado las clases prácticas. Puedo desde ahora adelantar que contamos con todo lo necesario para iniciar nuestra práctica experimental, debido al concurso decidido de nuestra Universidad que me complazco en agradecer.

Congreso de Psicología.—El 6 de Agosto de 1889, reunióse, bajo la presidencia de Ribot, por primera vez, en París, un congreso de psicólogos de Europa y América, afirmando su solidaridad por un acto público.

Los principios fueron modestos: cuatro secciones especiales fueron creadas para el estudio de los trabajos presentados sobre alucinaciones, hipnotismo, herencia y sentido muscular.

En 1892 tuvo lugar en Londres el segundo congreso presidido por el profesor Sidwick. El número de comunicaciones fué mayor; instaláronse nuevas secciones destinadas á la anatomía y fisiología cerebrales, á la psicofísica y á los órganos de los sentidos.

En 1896, un tercer congreso, en Münich, bajo la presidencia de Stumpf, ensanchó notablemente el campo de los estudios psicológicos, proclamando la resolución de no excluir nada de todo aquello que pudiera instruir al psicólogo, cualquiera que fuere el origen y el método empleado. Dividióse en cuatro secciones principales: psicofisiología, psicología normal, psicología patológica, psicología comparada Ciento cincuenta trabajos fueron presentados y su conjunto formó un

grueso volumen que no hemos podido conseguir, pero que debe estar en circulación.

El cuarto tuvo lugar en 1900; se congregaron en París, bajo la presidencia del profesor Ribot, que presidió el primer congreso, los psicólogos de casi todo el orbe. Los trabajos fueron distribuídos en siete grupos distintos, colocado cada uno bajo la dirección de comisiones especiales.

El Congreso de 1900 señala sobre los anteriores un progreso notable. El puesto de honor, como trabajos presentados, correspondió á la anatomía y fisiología del sistema nervioso, primando entre los múltiples tópicos que á estas ciencias se refieren, la teoría de las *neuronas*, teoría admitida por unos, combatida por otros y que deja la puerta abierta á la hipótesis sobre los movimientos amiboides de las células nerviosas, que permite explicar, por alternacionos de contacto é interrupciones de conducción, gran número de manifestaciones de la vida psíquica, sea normal, sea mórbida.

Las varias secciones de este último congreso han tenido para estudio los trabajos relativos á los órganos de los sentidos, á las percepciones, á la comprobación de la ley de Weber-Fechner, á la memoria y asociación de ideas, á la atención, á la teoría de las emociones de James y Lange; pocas, muy pocas sobre operaciones lógicas, al juicio, al raciocinio, y en fin á la psicología de la infancia, que ha revestido una forma más sistemática y se ha transformado en un estudio embriológico y genético del espíritu humano.

Pocas han sido las comunicaciones sobre psicología patológica y psicología social; estas ramas de la ciencia mental general, no han quedado, sin embargo, estacionarias y tienen su representación en otros congresos especiales.

Ha sido igualmente notoria la deficiencia de trabajos experimentales sobre las operaciones superiores del espíritu.

Entre las numerosas monografías presentadas á este congreso recordaremos las siguientes:

Héger y Demoor (de Bruselas). *Contribución á la fisiología de la corteza cerebral.* Es un estudio sobre las neuronas corticales en los animales superiores.

Patrizzi y Casarini (de Módena). *Tipos de reacción vasomotrices con relación á los tipos mnemónicos y á la ecuación personal.*

Flournoy (de Ginebra). *Observaciones psicológicas sobre el espiritismo.*

Ferrari (de Reggio Emilia). *Adivinación del pensamiento.*

A. Tamburini (idem), *Aberraciones de la conciencia visceral.*

Mme. y M. Oscar Vogt (de Berlín), *La anatomía del cerebro y la psicología,* en el que se demuestra que la más fina anatomía no basta para conocer la función de los elementos nerviosos.

Patrizzi (de Módena). *Ergografía de los miembros inferiores; un ergógrafo crural.*

Sollier (Boulogne), *Emociones localizadas.* Este tópico forma parte del programa de psicología de nuestra facultad de Filosofía y Letras para este año, bolilla XII.

Marro (Torino), *Profilaxia de las emociones* (como el tema anterior), en el mismo programa, bolilla XII.

El congreso de 1900 ha resuelto que el quinto congreso ha de celebrarse en Roma, bajo la presidencia del profesor Luciani, rector de la Universidad de Roma, y el más erudito de los actuales profesores de fisiología del reino. Es de esperar que la evolución seguirá su marcha progresiva y que la asamblea de 1904 será el exponente de los grandes progresos que la psicología científica va alcanzando en estos últimos años y tendrá una sección especial para el estudio de los fenómenos supranormales.

En fin, ha surgido el concurso de los particulares en la fundación de centros de estudios psicológicos.

Gracias á la iniciativa de los señores Murray, del *National Liberal Club* de Londres, y Yourievitch, agregado á la embajada rusa en París, se ha fundado en 1901, en la capital francesa el *Instituto Psicológico Internacional,* bajo la presidencia del Prof. Pierre Janet, con el propósito de establecer un centro de información y de estudios sobre Psicología que reuna todas las publicaciones del mundo y estreche los vínculos de solidaridad y fraternidad entre los que se dedican á la ciencia mental, para que la nueva ciencia ocupe el puesto de primera fila que le corresponde por su objeto en las ciencias biológicas, médicas y filosóficas. En su reunion de 4 de Diciembre del año pasado el comité de organización, formado por Herbet, D'Arsonval, Marey, Bouchard, Ribot y Lisard, afirmaba los progresos del Instituto en Francia, sus proyecciones en el extranjero y su definitiva organización.

Para responder á todas las espectativas ha debido también crear una sección de estudios de *fenómenos psíquicos,* que se propone estudiar esa región situada en los confines de la psicología, de la biología y de la física, donde se ha creído constatar manifestaciones de fuerzas no definidas aún: sugestión mental, telepatía, mediumnidad, levitación, etc., cuyos trabajos serán examinados por una comisión de control experimental formada por profesores de la talla de d'Arsonval, Brissaud, Marey, Duclaux, Weiss, Begron.

Con todos estos elementos ilustrativos estamos, pues, al día en la forma y condiciones de la enseñanza de la materia. La Facultad de Filosofía que me ha hecho el honor de encargarme de la cátedra oficial y los doctores Rivarola y Matienzo que me han precedido en la enseñanza, han comprendido é iniciado la reforma, ó mejor, la evolución que la ciencia exige hoy en el estudio del espíritu. El programa de nuestro curso sigue los puntos fundamentales de los anteriores, procurando sólo mayor base anátomo-fisiológica y experimental.

Disponemos de un hermoso anfiteatro con su alumbrado eléctrico; han llegado ya los instrumentos y aparatos para el laboratorio, que estamos habilitando, y tenemos á nuestra disposición el valioso contingente de maestros y colegas para tener sujetos de estudio. Poco ó nada nos falta para seguir los progresos de la enseñanza europea, y en ese sentido dividiremos nuestros estudios como sigue: haremos los lunes, por ejemplo, exposición doctrinaria y pedagógica que nos permita conocer la evolución histórico-crítica de los conocimientos psicológicos *ab initio*, como preparación á la psicología moderna y contemporánea, ilustrándola con libros y publicaciones que reuniremos en una biblioteca especial que facilite su estudio. Proyectaremos la formación de un modesto museo psicológico, como Janet ha pedido para el Instituto Psicológico Internacional, análogo al Museo de Lacassagne de Antropología criminal en Lyon, y al Museo Antropológico que el profesor Mantegazza tiene en Turín, en los que se reunen todos los documentos que se refieren al crimen y á la antropotecnia. Nuestro museo, como lo concibe Janet, tendría: una sección de antropología, otra sección iconográfica con dibujos, cuadros, fotografía de actitudes, fisonomías, trajes, etc, que ofrecería un interesante estudio histórico de la psicología. Se reunirían también objetos, instrumentos, alegorías, etc., que representen actos, creencias, supersticiones de pueblos ó individuos.

Destinaremos una clase por semana á los trabajos de psicometría en el Laboratorio, que desgraciadamente no puede estar abierto para todos, al que deben concurrir los alumnos oficiales, y que podrá tener, con el tiempo, tres secciones: *física*, que reunirá aparatos eléctricos y una pequeña sección de gráfica y fotografía para enriquecer las colecciones de fotografías, dibujos, esquemas, dispositivos de proyección, mapas murales, etc. Otra sección de *vivisección y fisiología*, para anatomía é histología del sistema nervioso, antropología, fisiología operatoria y clínica sobre respiración, circulación é inervación, órganos de los sentidos, etc., etc. Por fin, la *tercera* sección comprendería el estudio especial de los sentidos en el estado normal y patológi-

co, psicometría, fenómenos mórbidos del sonambulismo y diversos trastornos mentales, en su verificación experimental.

Seguiremos á Pierre Janet, haciendo clínica los miércoles, como hacíamos en nuestro curso libre el año próximo pasado. Traeremos enfermos que analizaremos desapasionadamente y con criterio médico, aportando así el concurso irreemplazable de la patología nerviosa y mental. Estos enfermos son estudiados en los hospitales desde otro punto de vista; el nuestro será siempre el estado mental en primer término, y el físico en segundo, buscando el paralelismo psico-fisiológico. No tenemos, por ahora, un servicio especial como quiere Janet; pero tenemos maestros, colegas y amigos que nos ayudan en nuestra tarea, y espero encontrar, en los que me oyen, su valioso concurso. El sujeto en observación, sano ó enfermo, es una de las bases científicas de la psicología actual.

Este es nuestro programa y estos son los elementos de que disponemos para nuestros estudios, que nos permitirán contribuir modestamente al progreso de la instrucción en general y de la enseñanza universitaria en particular.

NUEVAS NOCIÓNES SOBRE LA DIGESTIÓN, «SECRETINA»; IMPORTANCIA FISIOLÓGICA Y PATOLÓGICA.

por el Dr. ED. ENRIQUEZ et L. HALLION (París).

Esta comunicación que tengo el honor de presentar al Congreso la hago en colaboración con mi amigo el Dr. Hallion, de París.

Es sabido que, estudiando el trabajo de las glándulas digestivas el profesor Pawlow, de San Petersburgo, llego á describir un hecho de una importancia capital, á saber: que la excitación ácida de la mucosa duodenal es el exitante específico, por decirlo así, de la secreción pancreática; en otros términos, que es, bajo la infiuencia de la llegada sobre la mucosa duodenal del contenido estomacal acidificado, que se establece y continúa la secreción pancreática; se trata, en suma, según Pawlow, de un reflejo ácido.

Además, con su alumno Chepewalnikow, Pawlow demuestra que la secreción intestinal, que hasta la fecha no parecía participar de una manera activa al acto de la digestión, tiene, sin embargo, una propiedad especial importante; una pequeña cantidad de esta secrección junto al jugo pancreático aumenta en grandes proporciones su poder

digestivo sobre las materias albuminoideas. Esta acción de exaltación de la secrección específica para la tripsina, ha sido atribuida por Pawlow y sus alumnos, á un fermento soluble especial que llamaron entero-kinasa (del griego Kinein: poner en movimiento.)

Ahora bien; esta doble conclusión de la Escuela de Pawlow, de una parte, la importancia de la excitación ácida de la mucosa duodenal en el acto de la secreción pancreática, y de otra parte, sobre la entero-kinasa, no ha tardado en dar á luz nuevas indagaciones fisiológicas.

Desde luego, dos ingleses, Bayliss y Starling, no aceptando, *a priori*, el mecanismo reflejo dado por Pawlow, para explicar la acción exitante del ácido sobre la secreción pancreática, tuvieron la idea de inyectar en la sangre la maceración ácida de la mucosa duodenal. Este experimento ha tenido un brillante resultado: bajo la influencia de dicha inyección, la secreción pancreática comenzó á establecerse enseguida, y por esta razón dieron el nombre de «Secretina» á su líquido de maceración.

Por cuanto á la «entero-kinasa», este fermento soluble ha sido, desde hace tres años, el objeto de un estudio metódico de parte de Delzenne, en el Instituto Pasteur; los resultados, á los cuales llegó, son de primera importancia desde el punto de vista fisiológico, y permitirán bien pronto, á nuestro parecer, algunas aplicaciones médicas muy interesantes.

Por nuestra parte, hemos emprendido con el Dr. Hallion el estudio metódico de la «Secretina» en el laboratorio del profesor Brissaud.

DE LA SECRETINA

Los resultados de nuestros experimentos, que se han hecho hasta ahora sobre cerca de 120 perros, todos han sido recogidos por el método gráfico del profesor Marey, y de esta manera todas las veces nuestros trazados nos han dado el protocolo de la experiencia, y por esta razón hemos traído algunos de ellos, que tenemos á la disposición de los que se interesan en este asunto.

Estas experiencias contienen los tres puntos principales siguientes:

1.° Acción de la secretina sobre la secreción pancreática.

2.° Acción de la secretina sobre la bilis.

3.° Mecanismo de la acción de la secretina: identidad de este mecanismo con lo que llama Pawlow «reflejo ácido».

1.° *Acción de la secretina sobre la secreción pancreática.*—La expe-

riencia fundamental de Bayliss & Starling, que consiste en la inyección intravenosa de la secretina, es decir, de una maceración ácida de la mucosa duodenal, de preferencia clorhídrica, provoca siempre una secreción pancreática manifiesta: el resultado es constante y á veces, una dosis muy débil, 1 c. cúbico, basta para determinar una abundante secreción. Pero el estudio metódico de los efectos de la secretina por otras vías de absorción, nos ha permitido observar resultados muy variables según el modo de introducción. Por la vía subcutánea, la secretina no produce ningún efecto pancreático inmediato. Lo mismo pasa introduciendo la secretina directamente en el duodeno ó en el recto. Por la vía venosa intestinal, es decir, por una rama de la vena porta, la secretina provoca una acción secretoria pancreática, algunas veces y siempre más débil que por la vía venosa general.

Al contrario, la secretina introducida en el pancreas por una rama arterial de la glándula, realiza una secreción magnífica y de larga duración: se trata, pues, en este caso de una acción verdaderamente específica, obrando directamente sobre la célula pancreática misma sin intervención del sistema nervioso.

2.° *Acción de la secretina sobre la bilis.*—Los resultados pancreáticos nulos ó débiles, que en todos los casos hemos tenido, inyectando la secretina en la vena porta, comparados á los efectos secretorios pancreáticos siempre más netos que producen sobre los mismos animales, las inyecciones de las mismas dosis de secretina en la circulación general, ó directamente en las arterias pancreáticas, estos resultados nos han traido lógicamente á preguntarnos, si en el caso que la secretina fuese introducida en la vena porta, ella no fuera utilizada desde luego, por el hígado mismo, máxime cuando los Dres. Henry y Portier, de París habían ya observado la influencia de la secretina sobre la secreción biliar. Pero, de nuestras indagaciones resulta, que si la secretina introducida en la vena porta no provoca, lo más frecuentemente, mas que una secreción pancreática muy débl, al contrario, esta misma inyección acelera siempre en proporciones notables el derramamiento biliar, y á veces hasta el doble.

La secretina, pues, no es un excitante exclusivamente específico de la secreción pancreática, como lo afirman los autores ingleses que la descubrieron: según nuestras propias experiencias, ella obra primero sobre la secreción biliar, puesto que, elaborada en el duodeno y absorbida por las raicitas portas, ella llega desde luego, en contacto con las células hepáticas. Así la secretina, producto de la maceración ácida de la mucosa duodenal, es un agente específico; pero, la especificidad de su acción tiene que extenderse á las dos glándulas que derraman

sus secreciones en el duodeno, á saber: el hígado y el pancreas. Esta nueva conexión fisiológica entre los dos órganos no es para sorprendernos, puesto que conocemos entre ellos otras tantas conexiones embriológicas, anatómicas y fisiológicas.

3.° *Mecanismo de la acción de la secretina.—Identidad de este mecanismo con lo que llama Pawlow reflejo ácido.*—Hemos tenido el cuidado de recordar al principio de esta comunicación, que Pawlow había obtenido la excitación de la secreción pancreática por la simple introducción de una solución ácida, de preferencia clorhídrica, en el duódeno. Se trata por él, sin ninguna duda, de un fenómeno nervioso puramente reflejo.

Esta no era la opinión de Bayliss y Starling, quienes, después de su descubrimiento en la mucosa duodenal misma de una substancia excito-secretoria específica, la secretina, eran partidarios, con alguna razón, de un mecanismo humoral. Sin embargo, las experiencias más recientes de Wertheimer y Lepage, no habían aún resuelto el problema.

Pero ya, el estudio comparado y el sistemático de los efectos producidos en los dos casos, es decir, introducción de la solución clorhídica en el duodeno é inyección intravenosa de la secretina, nos habían dado muy grandes presunciones en favor de un mecanismo humoral común. Así es, que de la misma manera que habíamos señalado la acción evidente de la secretina sobre la secreción biliar, del mismo modo, nosotros hemos netamente provocado un aumento muy notable del derramamiento biliar después de la introducción en el duodeno de una solución ácida.

De otra parte, ya se sabía desde el trabajo de Pawlow que la secreción pancreática, obtenida por la inyección ácida en el duodeno, habiendo disminuído, podía producirse de nuevo inyectando en una vena una solución alcalina fuerte. Ahora bien, nosotros hemos observado que esta acción auxiliar de las inyecciones alcalinas se ejercía igualmente, tanto sobre la bilis como sobre la secreción pancreática, y que del mismo modo, estas mismas inyecciones tienen una acción favorable absolutamente idéntica sobre las dos secreciones provocadas por la secretina.

En fin, el estudio de la presión arterial nos hacía observar, después de la inyección ácida intraduodenal, una baja de la presión que se prolongaba durante algunos minutos, y que recordaba, pero en un grado atenuado, el efecto depresor ya especialmente notado por Bayliss y Starling, después de las inyecciones intravenosas de su maceración duodenal.

El análisis detallado de todos estos resultados establece ya con una extrema probabilidad, la identidad del mecanismo que preside estas dos clases de hechos observados. Sin embargo, á pesar de todo, la certeza faltaba, y por esta razón, hemos hecho sobre este asunto una nueva experiencia más satisfactoria.

Un perro curarisado, al cual se le ha hecho una fístula pancreática temporal, recibe en el duodeno 20 á 30 c. cúbicos de una solución clorhídrica á 5 por 1.000. Tan pronto como la secreción pancreática comienza á establecerse sobre este animal, hemos transfundido la sangre de su arteria carótida á la vena yugular de otro perro, al cual habíamos hecho también anteriormente una fístula pancreática temporal. Entonces, en estas condiciones, sobre este segundo perro se establece rápidamente un buen derramamiento del jugo pancreático; lo que prueba que existía en la sangre transfundida una substancia excito-secretoria específica, es decir, la secretina.

Así, pues, si la secreción pancreática se establece en el hombre á medida que el píloro libra pasaje á su contenido ácido, esto no se produce mediante un «reflejo ácido», según la opinión de Pawlow, pero es que se forma en contacto de este ácido y de la mucosa misma una substancia especial, la cual, absorbida por las raíces de la vena porta, va á impresionar primero el hígado y después el páncreas por medio de la circulación general.

IMPORTANCIA FISIOLOGICA Y PATOLOGICA DE ESTAS NOCIONES

Ya se comprenderá fácilmente la importancia fisiológica de esta nueva función secretínica si se piensa, á la vez, la importancia mayor de la función del páncreas en el acto de la digestión, y el papel no menos importante que desempeña la bilis. Además, parece que esta secretina tiene también una acción favorable sobre la secreción intestinal misma, la cual posee, sin duda, una acción fermentativa aún desconocida.

Pero no es necesario insistir para demostrar cuanto estas nociones, que parecen por su novedad del dominio puro de la fisiología, interesan también al médico en un alto grado. No nos toca á nosotros olvidar la palabra del más grande fisiólogo del siglo pasado, de Claudio Bernard, á saber: «que el acto mórbido no es, en suma, ó fisiológico pervertido ó turbado».

Así pensamos nosotros que nadie se ocupa de contestar el gran interés que tiene el patólogo para mantenerse al corriente de estas indagaciones.—No hay duda que el estudio más atento y más perfec-

cionado de la función intestinal normal no sea el prefacio obligado de toda nueva noción que concierne á la patología intestinal.—Durante mucho tiempo, á nuestro parecer, los médicos estudiando las afecciones intestinales, se han contentado con etiquetas nosográficas que, á la verdad, no corresponden á ninguna clasificación real, y que se limitan, ya á reflejar una vaga doctrina etiológica (dispepsia nerviosa), ó en otros casos, lo que satisface aún menos, á recordar un sistema que no tiene gran significación (dispepsia flatulenta).

Ahora que la clínica se enriquece cada día de procedimientos nuevos para conocer el estado funcional del hígado y de los riñones, el gran término común de dispepsia basta para designar los desvíos funcionales del intestino, sin que la naturaleza de estos desvíos, que constituyen toda la enfermedad, sea analizada y determinada. Pero, en verdad, esta investigación clínica no puede llegar á un buen resultado cuando estas nuevas funciones, secretínica y kinesica, descubiertas hace poco, más completamente dilucidadas, sean vulgarizadas y conocidas de todos los médicos.

Si desde el punto de vista etiológico podemos solamente hacer hipótesis, y por comparación con lo que pasa en otras glándulas sospechar los estados funcionales que correspondían, ya á la exageración, como á la disminución de estas funciones, no obstante hoy día, éstas investigaciones experimentales poseen varias enseñanzas prácticas.

En efecto; la localización anatómica de éstas nuevas funciones, deberá guiar al cirujano en sus intervenciones operatorias, cada día más frecuentes, sea en el curso de las afecciones intestinales, como en las gástricas. Es la gastroenterostomia la que se practica más; pero para que ésta operación tenga un brillante resultado y dé un grado más alto de vida, nos parece indispensable practicarla de una manera en que éstas funciones normales tan importantes puedan cumplirse.

De otra parte, no deja de ser interesante el recordar que la acedía del quimo, vertido por el píloro en el duodeno, es una de las condiciones esenciales que reglan, á la vez, la secreción pancreática como Pawlow lo ha descubierto, y también la secreción biliar como lo hemos constatado. Los resultados excelentes de la medicación clorhídrica en ciertos dispépticos, que el empirismo ya había establecido hace mucho tiempo, no depende solamente del aumento de la tasa del ácido clorhídrico, lo que permitiría á la pepsina obrar; pero esta medicación opera poniendo en libertad la secretina al sólo contacto del ácido y de la mucosa duodenal, lo que permite su paso á la sangre, según lo hemos demostrado. Lo mismo sucede probablemente con la

medicación láctica tan eficaz en ciertas dispepsias intestinales, sobre todo en los niños.

Pero esto no es todo: nuestras experiencias nos permiten afirmar, que las secreciones pancreática y biliar, provocadas y aceleradas por el ácido, pueden serlo igualmente por los alcalinos á una alta dosis sobre el mismo sujeto, poco tiempo después, cuando probablemente el agotamiento de las glándulas comienza á producirse. Esta asociación de los ácidos y de los alcalinos, que regla sucesivamente el equilibrio normal de las funciones de secreción tan importantes como las del hígado y del pancreas, no nos parece uno de los hechos menos curiosos de la fisiología general.

Estas conclusiones pasando del dominio experimental á la clínica pueden ayudar, como se ve, á instituir, según los casos, una terapéutica progresiva racional.

Pero aún hay más: en presencia de estas nuevas funciones secretínica y kinésica del intestino, era lógico buscar por las dos una sanción opoterápica. Por lo que concierne al fermento kinésico los resultados obtenidos de diferentes lados, y por nosotros mismos, en ciertos casos de estreñimiento, son los más favorables.

La utilización de la secretina parece, *à priori*, más difícil, puesto que, en nuestras experiencias, sólo la inyección intravenosa ha producido un resultado inmediato sobre las secreciones biliar y pancreática; pero, no obstante, indagaciones muy recientes que en el orno son aun terminadas, nos autorizan á pensar, que si la introducción ganismo por otras vías que la vía sanguínea, no influye en seguida sobre las dos glándulas, sin embargo, esta substancia no es destruída completamente: una parte, al menos, va á fijarse al estado de «prosecretina» en la mucosa duodenal, donde ella forma una reserva que el organismo utiliza á medida de sus necesidades.

No es quizás prematuro comparar estos datos experimentales con la acción tan favorable que ya algunos médicos, y en particular el profesor Gilbert (de París) y Sardou (de Niza), han obtenido sobre el hombre, por el empleo sistemático de la secreción de la mucosa intestinal, haciendo inyecciones subcutáneas en algunos casos de dispepsias intestinales.

Así, el interés de estas nuevas nociones traspasa en mucho el dominio puro de la fisiología. Si hay casos donde la clínica ha abierto el camino á los fisiólogos, como el mixoedema, como la enfermedad de Addison, como la diabetes pancreática; hay otros donde las investigaciones de los fisiólogos, á su vez, permiten esperar una amplia cosecha en el dominio de una patología algo atrasada; queremos referirnos á la patología intestinal.

«NOUVEL APPAREIL POUR DETERMINER LA PRESSION ARTERIELLE EN CLINIQUE»

Par MM. ED. ENRIQUEZ et L. HALLION (Paris).

J'ai l'honneur de présenter, au nom de Mr. L. Hallion de Paris et au mien, un appareil qui permet, croyons nous, de déterminer en clinique la pression artérielle maxima, plus facilement que ceux employés jusqu'á présent.

Ce n'est pas à des physiologistes que je me permettrai de rappeller l'importance de cette recherche dans certaines affections et plus spécialement dans la tuberculose au début, à tel point que Potain à pu écrire textuellement cette phrase:

«Que tout sujet d'âge moyen chez lequel, sans maladie aiguë, sans raison, sans cachexie ou épuisement nerveux, la pression radiale est au dessous de 14° de mercure, est suspect de tuberculose». Mais si l'importance de cette recherche n'est niée par personne, malheuresement le maniement clinique des différentes variétés de sphygmomanomètres n'est pas des plus commodes.

Dans un article récent d'un grand sens critique MM. Vaschide et Lohy ont publié une étude d'ensemble sur ces différents instruments. Si on laisse de coté l'appareil de Gatner, le tonomètre, qui indique la pression capillaire des doigts, on voit dans cette étude que les deux appareils les plus employés en clinique pour déterminer la pression artérielle maxima sont d'une part le Potain, et d'autre part le Thel-Riva-Rocci.

Or l'appareil de Potain, qui est le plus employé en France jusqu'à présent, à côté de certains avantages, tels que la superficialité de l'artère qu'on comprime, la radiale, présente d'autre part certains inconvénients qui rendent son application assez difficile et assez délicate. Aussi MM. Vaschide et Lohy concluent-ils avec raison, à notre avis, que son emploi clinique comporte toujours de la part de l'observateur un coéfficient personnel dont il faut tenir compte.

L'appareil de Thél-Riva-Rocci est basé également sur le même principe que le Potain, à savoir, compression d'une artére jusqu'à ce que les pulsations cessent de se faire sentir, mais ici l'artère comprimée n'est plus la radiale, mais l'humérale vers le milieu du bras. Les indications qu'il donne sont à coup sûr plus faciles à recueillir que celles de Potain. Mais cependant l'application de l'appareil de Riva-Rocci

avec sa chambre à air ouverte aux deux extrémités, la fixation difficile du champ destiné à former cette chambre, nous ont engagés á chercher à réaliser un appareil qui n'a pas d'autre prétension que celui d'être plus simple et d'un emploi plus facile pour les cliniciens.

Nous avons donc conservé le principe de la pression exercée sur l'humérale, principe qui nous semble bon, malgré les quelques objections théoriques qu'on à formulées contre lui; et voici d'autre part les modifications que nous avons apportées.

Le première porte sur le bracelet compresseur qui, au lieu d'être formé en entier par une chambre á air qui fait le tour complet du bras, ne possède cette chambre à air que dans la portion même qui s'applique sur l'artère, ce qui permet de supprimer le champ d'un maniement peu commode et de le remplacer par une simple boucle métallique.

Les recherches cliniques et expérimentales répétées que nous avons faites sur l'homme et sur les animaux nous permettent d'affirmer que cette modification de l'appareil ne fait nullement varier les résultats, à la condition expresse cependant, et c'est essentiel, d'appliquer dès le début le bracelet d'une façon assez serrée.

La seconde modification consiste dans ce fait, que nous avons ajoutée sur le tube qui va de la chambre à air au manomètre, une poire d'une dimension assez grande pour permettre par sa simple compression d'obtenir alternativement une pression supérieure ou inférieure à celle qui est nécessaire pour faire disparaitre la pulsation radiale. Il suffit pour cela d'injecter au préalable dans la chambre à air, au moyen d'un petit opitage latéral et d'une petite poire aspirante et foulante, une petite quantité d'air.

Enfin en troisième lieu nous avons réuni le manomètre à la poire que l'observateur comprime et ceci dans le but de réunir dans un même point de l'espace les deux ordres de sensations, solidaires l'une de l'autre; caractères de pression dans la poire, et déplacements de l'aiguille du manomètre sur lesquels l'attention de l'expérimentateur doit se fixer pendant l'exploration. Il nous semble qu'avec ces modifications, cet appareil, sans être trop encombrant, d'un maniement très simple, n'exigeant aucune éducation préalable, répond aux objections qu'on pouvait adresser à la fois à celui de Potain et à celui de Thél-Riva-Rocci.

SÉANCE DU 24 AVRIL

Présidence d'honneur: Mr. Livon (Marseille).

«ETUDE BIO-CHIMIQUE DES COMBINAISONS ORGANO METALLOIDES ET METALLIQUES».

Rapport del Dr. **AGUSTIN MURUA Y VALERDI** (Barcelona).

SEÑORES:

Cuando el análisis químico no disponía de los delicadísimos procedimientos ideados en estos últimos años, los investigadores, harto entretenidos en la empresa de dosificar los elementos predominantes que en enorme masa discurren y se transforman en el quimismo de la célula, no podían darse cuenta del papel desempeñado por otros que, en cantidades mínimas, sorprendía la casualidad en la trama de los tejidos.

La idea de masa ocupaba por entero la atención de aquellos observadores que encontraron la ciencia aún muy atrasada en cuanto se refería al difícil estudio de la afinidad ó fuerza de combinación, cuyo complejo concepto esperaba para iluminarse la antorcha de la termoquímica y con los progresos de ésta, el triunfo de la energía so-

MESSIEURS:

Quand l'analyse chimique ne disposait pas des procédés les plus délicats, découverts depuis quelques annés seulement, les iuvestigateurs, trop occupés dans l'entreprise de dosifier les éléments prédominents qui, en masse énorme, circulent et se transforment dans le chimisme de la cellule ne pouvaient se rendre compte du rôle joué par d'autres que, en quantités minimes, surprenait le hasard dans la trame des tissus.

L'idée de masse occupait entièrement l'atention de ces observateurs qui trouvérent encore la science très en retard pour tout ce qui se rapportait à l'étude difficile de l'affinité ou de la force de combinaison dont le concept complex attendait pour s'éclaircir le flambeau de la termochimique, et avec le progrès de celle-ci, le trionphe de l'éner-

bre la inerte materia esclava de sus influjos; entonces, las materias minerales, cloruros, sulfatos ó nitratos que quedaban en el residuo de la incineración de las substancias orgánicas y en cantidades muy pequeñas, no podían tener otro caràcter que el de accidentales acompañantes del carbono, hidrógeno, nitrógeno y oxígeno que genuinamente las constituían, y desconocedores de los estudios de disociación molecular que, iniciados por Saint-Claire-de-Ville, habían de conducir á la moderna concepción de los *iones* sin cesar generados y recompuestos en el seno de los medios líquidos ultradiluídos, no podían conceder á aquellas sales ningún otro papel, ni mucho menos sospechar que aquellos elementos animados de potencial considerable, engarzaran sus átomos entre los átomos de los genuinos elementos orgánicos, sufriendo un proceso de asimilación tan complicado como el de ellos, regulando el juego de las tensiones celulares y siendo en absoluto tan imprescindibles y tan caracteristicos de la vida como el carbono mismo.

Sólo cuando el análisis tropezaba insistentemente con ellos, los químicos decidíanse á admitirlos en su restringida lista de elementos organógenos, aun cuando ignorando su significación bio-química y respecto de aquellos otros que, en sus capri-

gie sur la matière inerte esclave de ses influences; alors les matières minérales, chlorures, sulfates ou nitrates qui restaient dans le résidu de l'incinération des substances organiques et en quantités très petites, ne pouvaient avoir d'autre caractère que celui de compagnons accidentels du carbone, de l'hydrogène, oxigène, azote, qui naturellement les constituaient, et ignorant les études de dissociation moléculaire et des équilibres chimiques qui, initiés par Sainte-Claire-Deville, devaient conduire au moderne concept des *ions* sans cesse engendrés et recomposés dans le sein de milieux liquides ultra-dilués, ne pouvaient accorder à ces sels aucun autre rôle, ni, encore bien moins, soupçonner que ces éléments animés de puissance considérable enchâssaient leurs atômes entre les atômes des purs éléments organiques, souffrant un travail continu d'assimilation si compliqué que le leur, régulant le jeu des tensions cellulaires et étant absolument impérieuses et aussi caractéristiques de la vie que le carbone même.

Senlement quand l'analyse se trouvait en face de ces éléments, les chimistes se decidaient à les admettre dans leur liste restreinte des éléments organogènes, ignorant quand même leur signification physiologique et relati-

chosos hallazgos, sorprendía el análisis con tanta mayor frecuencia cuanto más se refinaba: litio, rubidio, cobre, zinc, etc., se les excluía sistemáticamente de la citada lista, agrupándoles bajo la denominación de elementos accidentales y raros, huéspedes importunos que nada significaban en los conflictos de la materia viviente, elementos químicos despojados del privilegio de casta de que gozaban sus compañeros, únicos integradores de los tejidos y de los órganos de la economía.

Las áridas concepciones del dualismo químico, á la sazón entronizado en el campo de la ciencia, eran una concausa de tan restringidos horizontes.

Pero la teoría unitaria, desterrando de la química las ideas clásicas y concibiendo los cuerpos como arquitectónicos monumentos, cuyos materiales de construcción obedecían à las leyes del equilibrio de las fuerzas y podían ser reemplazados por otros equivalentes como las disgregadas piedras de un edificio antiguo, son sustituidas por otras nuevas sin que su estilo se modifique ni su vetusta fábrica se derrumbe, preparando la obra de Gandin sobre la arquitectura del mundo de los átomos y auxiliándose de las inferencias de un refinado análisis, preparó la ruina de las ideas citadas á las que la moderna investigación biológica,

vement à ces autres éléments que l'analyse dans ses decouvertes capricieuses, surprenait avec d'autant plus de fréquence qu'elle se raffinait davantage: lithie, rubidie, cuivre, zinc, etc., étaient exclus systématiquement de la dite liste; on les groupait sous la dénomination d'éléments accidentels et rares, hôtes importuns qui ne signifiaient rien dans les conflits de la matière vivante, éléments chimiques depouillés du privilége de caste dont jouissaient leur compagnons, intégrants uniques des tissus et des organes de l'économie.

Les conceptions arides du dualisme chimique, alors intronisé dans le champ de la science, étaient une des causes d'horizons si restreints.

Mais la théorie unitaire, bannissant de la chimie les idées classiques et considérant les corps, comme des monuments d'architecture dont les matériaux de construction obéissaient aux lois de l'équilibre des forces et pouvaient être remplacés par d'autres équivalents, comme les pierres désunies d'un édifice antique sont substituées par d'autres nouvelles, sans que son style se modifie, ni que sa vieille masse s'écroule, préparant l'œuvre de Gandin sur l'architecture du monde des atômes et s'aidant des inductions d'une analyse raffinée, prepara la ruine des idées ci-dessus citées et que la moder-

apenas nacida, había de sepultar muy en breve.

Esta investigación, en efecto, hizo perfectamente insostenible la distinción que nos ocupa entre la materia mineral y orgánica que el dualismo se había complacido en separar con una zanja profunda, porque esclareciendo el mecanismo de la asimilación por las plantas de los elementos minerales, á fin de transformar el nitrógeno amoniacal en nitrógeno nítrico, evidenciaron que este último, incluido entre los más genuinos representantes inorgánicos, los nitratos minerales, constituía el arranque de la vida, ya que la armazón química de las albúminas vegetales de que el animal se nutre, se apoya en los nitratos disociados, de análoga manera que los carbonatos y fosfatos del tejido óseo constituyen el armazón mecánico de todos los organismos superiores.

No obstante, las ideas adquiridas son muy difíciles de desechar, y aun después de muertas parece que resurgen y palpitan en el ambiente de los laboratorios y de las cátedras; es esto debido, acaso, á la misteriosa fuerza de la tradición burlándose de las ideas no consagradas por el tiempo.

Solo el empuje incontrastable de estos hechos puede ir borrando lentamente las reminiscencias dualistas y el reconocimiento

ne recherche biologique, à peine née, devait ensevelir en peu de temps.

En effet, ces recherches firent complètement insoutenable la distinction qui nous occupe, entre la matière minérale et organique que le dualisme s'était complu à séparer par une haute barrière, parce que en éclaircissant le mécanisme de l'assimilation par les plantes des éléments minéraux, afin de transformer l'azote ammoniacal en azote nitrique, elles mirent en évidence que ce dernier, consideré comme l'un des plus caractéristiques inorganiques parmi les nitrates minéraux, constituait l'essor de la vie, puisque la charpente chimique des albumines végétales dont l'animal se nourrit jaillit des nitrates dissociés, de même que les carbonates et les phosphates minéraux du tissu osseux contiennent la charpente méca nique de tous les organismes supérieurs.

Nonobstant, les idées acquises sont très difficiles à rejeter et mêmc après quelles ont été substituées par d'autres, il semble quelles ressuscitent et palpitent dans l'air ambient des laboratoires et des chaires, cela est dû peut-être à la force mystérieuse de la tradition, méprisant les idées non consacrées par le temps.

Seule la force impérieuse de ces faits peut effacer lentement

cien veces comprobado de la existencia del cobre en el platanero y en la sangre del pulpo, en el hígado y en las semillas de los cereales; la del zinc en las especies del género *Pinus* y en las plantas que crecen en los terrenos calaminosos; la del yodo en los fucus, en las algas, en la glándula tiroides, en la sangre y la observación de que dichos elementos existían siempre en proporciones constantes, siendo tan imprescindibles para la vida del sér como el carbono y el nitrógeno mismos, afirmando la identidad de la vida en todos los séres naturales en que palpita, pudieron cambiar el arraigado concepto de la diversa significación biológica de los elementos encontrados en los organismos.

Y aun, por si esto no fuera bastante, los adelantos de la microbiología consagrando la ley del *mínimum,* vinieron á consolidar las nuevas ideas, enseñándonos á inducir de la vida rudimentaria de las células de los microseres lo que acontece en la de las células confederadas en tejidos de los organismos superiores, enseñándonos que la total ausencia de ciertos elementos, existentes en cantidades mínimas, impiden el funcionalismo de seres que como el *aspergillus niger* necesitan de indicios de zinc para vivir, en tanto que la indebida presencia de otros ele-

les réminiscences dualistes et l'existence, cent fois prouvée, du cuivre dans le platane, dans le sang du pulpe, dans le foie, dans les semences des céréales, et celle du zinc dans les espèces du genre *Pinus,* dans les plantes qui croissent en des terrains calamineux, celle de l'iode dans les fucus, dans les algues, dans la glande thyroide et dans le sang, et la remarque que les susdits éléments existaient toujours en proportions constantes, étant aussi indispensables pour la vie de l'être, que le carbone et l'azote mêmes, affirmant l'identité de la vie dans toutes les êtres naturels où elle palpite, purent changer l'idée inveterée de la diverse signification biologique des éléments trouvés dans les organismes.

En plus, si ce raisonnement n'etait pas suffisant, les progrès de la microbiologie consacrant la loi du *minimum* vinrent consolider les nouvelles idées, nous enseignant à induire de la vie rudimentaire des cellules des microbes, ce qui a lieu danes celle des cellules unies entre elles en tissus des organismes supérieurs, nous enseignant de plus, que l'absence totale de certains éléments existant en quantités minimes, empêche le fonctionnement d'êtres qui, comme *l'aspergillus niger* ont besoin de vestiges de zinc pour vivre, tandis que la présence nuisible d'autres

mentos raros, impide en absoluto la vida del sér.

El mismo *aspergillus* muere cuando se le cultiva en el interior de vasijas de plata, siendo su vida para este metal más sensible indicador que los medios delicadísimos del más refinado análisis.

En vista de lo que antecede, es lógico inferir que lo mismo sucederán las cosas en los organismos superiores que no son en realidad más que colonias celulares orientadas hacia una resultante final por otra de la vida y dc sus fuerzas y que esas cantidades casi inapreciables al análisis de zinc, cobre, manganeso, plomo, arsénico... que se encuentran en los tejidos de los organismos superiores, no están allí caprichosamente localizadas, en completa inacción como las partículas carbonosas que se incrustan en el epitelio de las vesículas pulmonares, sino que están desempeñando un papel esencialisimo en las reacciones de la célula.

De lo dicho se infiere, como sencillo corolario, que la terapéutica ha de modificarse profundamente en relación con las nuevas ideas y en subordinación estrecha con lo que la química biológica nos dice.

Sólo este estudio, esclareciendo las complejas reacciones que tienen lugar en el interior de los séres, puede servir de base á una mediación racional.

éléments rares empêche absolument la vie de l'être.

Le même *aspergillus* meurt qnand il est cultivé à l'intérieur de vases d'argent: il est donc pour ce métal plus sensibie indicateur que les moyens les plus délicats de la meilleur analyse.

En vue de ce qui précéde, il est logique de déduire que ces faits auront lieu dans les organismes supérieurs qui ne sont que des colonies cellulaires orientées vers un résultat final, œuvre de la vie et de ses forces, et que ces quantités presque inappréciables à l'analyse quantitative du cuivre, manganèse, zinc, plomb, arsenic... qui se trouvent dans les tissus des organismes supérieurs ne sont pas capricieusement localisés, en compléte inaction, comme les particules carbonées incrustées dans des vesicules pulmonaircs, sinon, qu'ils remplisent un rôle essentiel dans les reactions des cellules.

Ou peut déduire d'après cela, que la thérapeutique devra se modifier profondément dans ses relations avec les idées nouvelles et en subordination étroite avec ce que la chimie biologique nous enseigne.

Seulement cette étude, éclaircissant les complexes réactions qui ont lieu á l'intérieur des êtres, peut servir de base á l'établissement d'une médication rationnelle.

Caminábase, en efecto, en la medicina de algunos años há, completamente á ciegas en gran número de casos; sólo la quimica biológica estudiando los líquidos circulantes ha podido decir al médico que hacía falta hierro á la sangre; estudiando la materia nerviosa, que hacía falta fósforo al cerebro; estudiando los tejidos, que necesitaban sales de cal los huesos.

Tan evidente ha sido esta transformación que hoy precede siempre al diagnóstico el análisis de las secreciones producidas á consecuencia del funcionalismo de los órganos que se suponen enfermos, y de este modo es como con perfecto conocimiento de causa, se administran al organismo las especies químicas que faltan y bajo una forma análoga á la que ofrecen en los sistemas vivos en que constantemente evolucionan.

La lógica nos dice, en efecto, y la experiencia con sus resultados nos enseña que cuanto más análogos sean los compuestos que se administran á aquellos que en el organismo existen en proporción deficiente ó que por completo faltan, tanta mayor será la facilidad con que sean por él asimiladas.

A este criterio se sujeta la historia terapéutica de cuantos elementos se consideren, y á nadie se le ocurre ya administrar el hierro bajo la forma metálica de

En effet, on marchait il a quelques années complétement les yeux fermés daus un grand nombre de cas; seulement la chimie biologique, étudiant les liquides circulants, a pu dire au médecin qu'il fallait du fer au sang; étudiant la matière nerveuse, qu'il fallait du phosphore au cerveau; étudiant la matière des tissus, qu'il fallait des sels de chaux au os.

Cette transformation est si évidente qu'aujourd'hui le diagnostic est toujours précédé de l'analyse de sécretions produites par le fonctionnement des organismes qu'on suppose malades et de cette sorte, avec parfaite connaissance, on administre aux organes les espèces chimiques qui leur manquent et sous une forme analogue à celle qu'ils offrent dans les systèmes vivants dans lesquels ils évolutionnent.

La logique nous dit, en effet et l'expérience avec ses résultats nous enseigne, que plus les composés qu'on administre sont analogues à ceux qui existent dans l'organisme dans une proportion insuffisante, ou qui manquent complètement, ils sont avec plus de facilité assimilés.

A cet ordre d'idées obeit l'histoire thérapeutique de tous les éléments qu'on puisse considérer et personne ne pense aujourd'hui à administrer le fer sous la forme métallique de fer reduit, ni même sous la forme de

hierro reducido, ni aun bajo la de cloruro, ni la de sulfato, sino que buscará la citrato-férrico-amónica, es decir, la de una combinación orgánica que necesariamente ha de ser mejor tolerada por el organismo, y mejor aún bajo la de una combinación complejísima, cual la hemoglobina, combinación análoga á aquella en que dicho metal se encuentra en el glóbulo rojo. ¡Lástima grande que la forma de administración por la vía digestiva destruya en este y otros casos las ventajas presupuestas por la teoría biológica!

Lo mismo ocurre con el fósforo: desterradas están de la práctica médica ó merecen estarlo, las administraciones del metaloide mismo, vivamente rechazadas por los tejidos orgánicos, algunos de los cuales llegan á experimentar la degeneración grasa; búscanse en cambio, con empeño aquellas otras moléculas fosforadas orgánicas complejas que, como los glicerofosfatos, son capaces de libertar su eslabón fosfórico en las intimidades de la célula y en disposición de engarzarse en indisoluble lazo en el seno de las lecitinas, á su vez, escalones sintéticos de las albúminas celulares.

Y se comprende que solo así, cuando los compuestos orgánicos consiguen abrazar entre los eslabones de sus cadenas algún radical metaloideo ó metálico de

chlorure ni celle de sulfate, sinon qu'on cherchera celle de citrato-ferrique-ammonique, c'est à dire une combinaison organique qui nécessairement sera mieux tolérée par l'organisme et mieux encore sous la forme d'une combinaison complexe comme celle de l'hémoglobine, combinaison analogue à celle où ce métal se trouve dans le globule rouge. Il est regrettable que l'administration par la voie digestive détruise dans ce cas et d'autres les avantages présumés par la théorie biologique!

Ceci arrive de même au phosphore; les administrations du métaloide même sont dejà rejetées, ou méritent de l'être par la pratique medicale, l'étant déjà par les tissus organiques dont quelques uns expérimentent la dégéréscence graisseuse; on cherche en échange avec interêt ces autres molécules phosphorées organiques complexes qui, comme les glycerophosphates, sont capables de mettre en liberté leur radical phosphorique dans les intimités de la cellule et en disposition de pouvoir s'unir intimement dans le sein des lecitines, à leur tour échelons synthétiques des albumines cellulaires.

Et on comprend que seulement ainsi, quand les composés organiques réussissent á embrasser entre les anneaux de leurs chaînes quelque radical metalloide ou métallique de ceux

los que figuran en las páginas de la química mineral por extraordinaria que sea la actividad fisiológica que en él resida, parece como que esta actividad se modera, se mitiga, que su carácter químico se dulcifica por el influjo del radical orgánico que con él se asocia, como si esta actividad se fuera diluyendo en el seno de la mayor molécula resultante, y, al realizarlo, va siendo su asimilación màs tolerable para los elementos celulares.

Por eso volvemos la mirada hacia la complicada medicación de los sueros y de la opoterapia; ya que no sabemos disponer los elementos químicos con la admirable ponderación que la naturaleza emplea, acudimos á los medicamentos mismos preparados en el admirable laboratorio de las células, copiando lo que por una especie de intuición genial hicieron Hipócrates y Galeno administrando la leche y su suero y la bilis para la curación de algunas enfermedades en el remoto período filosófico de que nos habla en sus pàginas venerandas la historia de las ciencias médicas.

Expuestas las modernas ideas biológicas que influyen en el carácter de la terapéutica, la ponencia espera que los señores Congresistas se distribuyan el estudio de los diversos medicamentos orgánicos órgano-meta-

qui figurent dans les pages de la chimie minérale, quelque extraordinaire que soit son activité, il parait que celle-ci se modére, se diminue et que son caractère chimiquc se dulcifie par l'in fluence du radical organique qui s'associe avec lui, comme si cette activité allait en diminuant dans le sein de la plus grande molécule résultante et, en le réalisant, son assimilation devient plus tolérable pour les élements cellulaires.

C'est pourquoi nous tournous nos regards vers la médication compliquée des sérums et de l'opothérapie puisque nous ne savons pas disposer les élements chimiques avec l'admirable pondération que la nature emploie, nous avons recours aux médicaments mêmes, préparés dans l'insupérable laboratoire des cellules, copiant ce que par une sorte d'intuition géniale firent Hipócrate et Galène, administrant le lait et son sérum et la bile pour la guérison de certaincs maladies dansla période lointaine philosophique dont nons parle dans ses pages venerées l'histoire des sciences médicales.

Les idées modernes biologiques qui influent sur le caractère de la thérapeutique étant exposéees, le rapporteur espére que Messieurs les Congressistes se distribuent l'étude des divers médicaments organiques-organo métalloides et métalliques qui

loideos y metálicos, que gozan actualmente de los favores de la Medicina, ya que abarcar el estudio de todos ellos es perfectamente imposible para la limitada actividad de un solo investigador.

No obstante, el ponente que tiene el honor de dirigiros la palabra, ha previsto el caso de que no se presentarán los trabajos á que se refiere la invitación presente, y para salvar la responsabilidad personal que por haber iniciado tan vasto tema pudiera caberle, presenta una memoria sobre la teoría bio-química de la asimilación de los glícerofosfatos, así como otra fundamentada en razones muy análogas, sobre los cacodilatos medicinales, trabajos que tendrá el honor de leer, si la presidencia lo creyera necesario por no presentarse otros mejores como debidos á la pluma de químicos de mayor autoridad que la nuestra.

jouissent actuellement de la faveur de la Médecine, étant donné qu'il est impossible pour l'action limitée d'un seul investigateur, de les comprendre tous ensemble.

Nonobstant, le rapporteur qui a l'honneur de vous adresser la parole, prévoyant le cas où ces travaux ne se présenteraient point, et afin de mettre à couvert sa responsabilité pour avoir initié ce vaste thême, présente un mémoire sur la théorie bio-chimique de l'assimilation des glycerophosphates, ainsi qu'un autre, fondé sur des raisons très analogues sur les cacodilates médicinaux, travaux qu'il aura l'honneur de lire, si la Présidence le juge nécessairc et dans le cas où il ne s'en présenteraient point d'autres, dus à la plume de chimistes d'une autorité supérieure á la sienne.

COMMUNICATIONS

ESTUDIO BIO-QUÍMICO DE LA MEDICACIÓN ARSENICAL

por el Dr. AGUSTIN MURUA Y VALERDI (Barcelona.)

El arsénico, aunque conocido desde remotos tiempos por Dioscórides, Plinio, Celso y Galeno, así como por los primeros alquimistas que, cual Geber y Alberto el Grande, le mencionan en sus escritos, no fué considerado como medicamento á causa de las equivocadas ideas que sobre el papel de numerosos radicales inorgánicos reinaron en la química y, también, á causa de su extremada toxicidad que relega generalmente su empleo á la medicina veterinaria. Existente en varias aguas minerales como las de Plombiers y Lévico, hasta que el

análisis químico estuvo suficientemente adelantado para reconocer su presencia, ésta fué ignorada y hasta época muy reciente su influencia en la acción medicamentosa que las mismas ejercen, desconocida. No sólo él, sino su combinación inorgánica estaban casi proscritas del uso médico á fuer de peligrosas, y solamente en la medicina veterinaria el ácido arsénico era empleado por el lustre y buen porte que los caballos adquieren con su administración. Los efectos tóxicos que en el hombre produce á la dósis de algunos centigramos ocasionando ulceraciones de la mucosa estomacal é intestinal acompañada de vivos dolores, determinó que rara vez se decidiera el médico á prescribirle en algunas enfermedades cutáneas y para la curación de ciertas fiebres palúdicas, aunque en dosis muy pequeñas, que progresivamente eran susceptibles de elevarse hasta 0,16 centigramos por día, pero siempre hacíalo, como suele decirse vulgarmente, con el alma en un hilo. Mientras que el ácido arsenioso es tóxico á la dosis indicada, el cacodilato de sosa, cuando es puro, es muy poco tóxico; Bunsen y Rabuteau en sus experiencias sobre conejos de 1.600 gramos de peso, han notado que estos animales pueden soportar dosis de 0,25 centigramos de aquel compuesto durante muchos días antes de sucumbir. El segundo de los mencionados autores pudo matar un perro inyectándole dos gramos de ácico cacodílico, enorme dosis si se tiene cuenta la de arsénico conducente á igual fin.

Danlos ha suministrado dosis cuotidianas de 40 á 60 centigramos en el hombre, de 30 á 40 centigramos en la mujer, sin provocar síntomas de intoxicación. Por la vía hipodérmica no ha pasado de 40 centigramos por día, dosis que ha podido inyectar durante dos meses. El profesor Rille, de Viena, ha podido alcanzar y sostener durante muchos días una dosis de 1,60 gramos de cacodilato sódico. No obstante, los resultados por inacción contradictoria, ya que el mismo Danlos y Renaut hicieron en Alemania tentativas infructuosas, así como las de Schmidt, Chonge, Cursner y Remy, acaso porque dichos profesores emplearon compuestos impuros.

Además, era mayor el riesgo que se corría que la probabilidad de alcanzar unas ventajas terapéuticas que no estaban fundamentadas en ningún razonamiento biológico. Fué preciso que en 1894 los estudios del ilustre biólogo Armando Gautier, honra de su patria y de la ciencia química, evidenciaran la presencia del arsénico fisiológico en importante centro de nuestro organismo, valiéndose para lograrlo de finos procedimientos de análisis, para que la opinión médica se arriesgara á establecer en sus prácticas la medicación arsenical, recibiendo con verdadero júbilo los tolerables compuestos cacodílicos que, se-

gún frase del mismo Gautier, han comenzado á prepararse en Francia por kilogramos á raiz de sus investigaciones. Antes de las experiencias del sabio profesor del Instituto de Francia, admitíase sólo en el organismo en los casos de intoxicación artificial (en los animales) ó criminal (en los casos de envenenamiento), Corneil y Braul habían señalado el notable fenómeno de la degeneración grasa del hígado y de los riñones en el envenenamiento por el arsénico, siendo Ludowig el primero que ha estudiado la repartición del arsénico en el organismo después de la intoxicación. En un hombre que sucumbió á consecuencia de élla encontró los resultados siguientes: 100 gramos de hígado contenían:

100 gramos de cerebro.......	0,00338
100 gramos de riñón.........	0,00004
100 gramos de músculos......	0,00012

En el envenenamiento agudo ó crónico el arsénico puede ser encontrado en los huesos.

El cerebro no contiene, según los datos expuestos, sino muy corta cantidad. Por el contrario, en el hígado es en donde se encuentra en tales casos una proporción considerable, lo mismo que en los riñones que pueden encerrar, en algunos casos agudos, mayor proporción que aquel. Según Seolosuboff el arsénico se dirigiría al sistema nervioso y sólo después invadiría el hígado; esto se ha comprobado por numerosas experiencias.

La localización del arsénico en el tejido nervioso podría explicar la sustitución de este metaloide al fósforo en las lecitinas cerebrales según el mecanismo que trataremos de explicar más adelante. A estas noticias se reducía lo adquirido por la ciencia acerca de la existencia del arsénico patológico, cuando Gautier demostró su existencia fisiológica en los séres vivos. Habiendo observado que el arsénico y el yodo coexisten muchas veces en las algas, relacionando este hecho con la influencia que la indicación yodada ejerce en las afecciones ocasionadas por deficiencias en el funcionalismo de la glándula tiroides, pensó que el arsénico podía coexistir, también, con el yodo en esta glándula de la economía y quizás en otros tejidos del organismo animal. Después de perfeccionar el método de investigación de este metaloide, investigó la presencia del arsénico en esta glándula y en diferentes tejidos, llegando á las conclusiones siguientes: (1) 1.ª El

(1) Para la determinación del arsénico suministrado á los animales por la medicación cacodílica se puede seguir el procedimiento de G. Déniges (*Bulletin de la. Societé Chimiq. 20 nov. de 1901*), que constituye la última pala-

arsénico existe normalmente en proporciones ponderables aunque mínimas en la glándula tiroides del hombre y de los animales carnívoros y herbívoros. 2.ª Existe, también, en las glándulas mamarias, el thimus y el cerebro en cantidades variables, y á veces, no lo ha encontrado en este último órgano. 3.ª Existen indicios solamente en la leche, en la piel, en los pelos, en los cuernos y en los huesos. 4.ª En el hígado, riñones, bazo, músculos, materia seminal, sangre, páncreas, mucosas, tejido celular, linfáticos, glándulas salivares, pituitarias, cápsulas supra-renales, médula ósea y orinas; á pesar de la delicadeza de su método, que permite apreciar media centésima de miligramo por 100 gramos de problema, no ha podido demostrar la presencia del arsénico. La proporción del mismo contenida en la glándula tiroides representa para un hombre de 67 kilogramos de peso medio, una cuatrocientos millonésima de la masa total. Pertenece, por tanto, el arsénico á la categoría biológica de esos enigmas ó fermentos solubles en los que apenas se encuentra masa á quien referir la enorme energía de que se hallan animados, tan grande, que Mauricio Arthus ha llegado á concebir el fermento propiedad en contra del clásico fermento masa, en cuya concepción fué precedido por el sabio español Letamendi. Como de ellos, la misma proporción asegura el normal

---

bra de la ciencia sobre estas determinaciones. Utiliza en primer lugar la acción oxidante de las sales de manganeso en medio nítrico aplicada por Villiers á la destrucción parcial de las materias orgánicas y termina por aplicar la acción combinada de los ácidos sulfúrico y nítrico. He aquí el detalle del procedimiento: Se toman 200 gramos de substancia reducida á fragmentos groseros y se introducen en una cápsula de porcelana de 2 litros con 200 c. c. de ácido nítrico de 40° B. y 5 c.c. de permanganato de potasa al 2 °[o; se calienta al pico de Bunsen colocando la cápsula sobre un disco de hierro de 2 á 3 mm. de espesor de 11 á 12 cm. de diámetro y perforado en el centro con un orificio de 4 cm. de diámetro. Después de un cuarto á media hora, según el estado de solución de la masa y la naturaleza de los órganos (más rápidamente para los músculos, menos para los órganos viscerales, tales como los riñones, el hígado), la disgregación es completa. Si la espuma, que se forma particularmente abundante con los órganos parenquimatosos (hígado, riñones), á causa de la urea y otros productos amoníacales que ellos pueden contener y sobre todo con los pelos y cabellos ricos en carbonato de cal, amenaza desbordar del recipiente, se la deshará con un agitador ó se moderará la temperatura. Llegado el término citado, se introduce la masa en una cápsula de porcelana de litro, se lava la cápsula grande con 100 c. c. de ácido nítrico de 40 grados, que se calienta á 50° + 60° y se añade al recipiente de 1 litro; se acaba de enjugar la primera cápsula con 100 c.c. de agua templada que se incorporan á la mezcla. Todos los líquidos, así como las grasas que sobrenadan reunidas en esta segunda cápsula, se cubren de un embudo de cristal, se llevan á la ebullición tranquila mientras se desprende una mezcla de vapores nitrosos, nitrógeno y gas carbónico. Se calienta durante dos horas hasta reducir el volumen á menos de 100 c.c., no debiendo llegar nunca á un grado de evaporación tal que la mezcla se ennegrezca. Cuando se llega á reducir el volumen de 80 á 70 c. c. se separa el embudo, se corta el fuego y se añade á la cápsula

funcionalismo de la glándula; pertenece al número de esos modernos factores que hay que tener muy presentes á pesar de su insignificante proporción.

La moderna química nos dice: ¡Cuidado con esas microscópicas masas; recordad que una gota del cultivo tetánico puede matar un caballo de muchos kilogramos de peso. Cuidado, por el contrario, con su absoluta ausencia, ella puede ser el primer golpe de piqueta que determine la ruina del edificio viviente....! Sentada la existencia fisiológica del arsénico en la economía, se impone la pregunta: ¿De qué orígenes procede este arsénico normal? He aquí una primera cuestión cuya resolución se impone. Hemos dicho que el arsénico existe en la leche; este líquido nutricio debe constituir, por tanto, uno de los orígenes del arsénico normal. Stein ha demostrado su existencia en las patatas, en las coliflores, en los nabos, así como en los cereales que se cultivan en la caliza de los terrenos terciarios; hé aquí otros tantos orígenes del arsénico normal.

Contestada esta primera pregunta, procede en el orden de las ideas investigar los términos que el arsénico recorre en el mecanismo de su asimilación hasta llegar á engarzarse en el complejo edificio de las albúminas glandulares.

---

agitando 100 c. c. de ácido sulfúrico puro; se desprenden rápidamente abundantes vapores rutilantes, después éstos vapores desaparecen y la masa pardea. Se esperan 2 minutos á partir del momento en que esta coloración negra se produce y se añade 5 c. c. de ácido nítrico, que se vierte con una pipeta casi en el centro de la masa; se repite esta operación cuatro veces hasta emplear 20 ó 25 c. c. de ácido nítrico. Después de la última adición, se calienta bastante vivamente durante 9 ú 8 minutos, de manera que el ácido sulfúrico ataque vivamente á las grasas que sobrenadan, se separa el fuego y se vierte por tres veces dejando 2 minutos de intervalo, 5 c. c. de ácido nítrico operando como más arriba. Hecho esto, se recubre con el embudo y se calienta en las condiciones dichas al principio hasta conseguir la ebullición del ácido sulfúrico. A partir de este momento se vierte gota á gota en la cápsula 50 á 60 gotas de ácido nítrico de 40°, sirviéndose para esto de un embudo de vástago capilar que se introduce por el del embudo grande, y cuya extremidad esté á 1 c. m. de la superficie del líquido hirviente. Después de 15 á 20 adiciones, el líquido pasa al amarillo rojizo, después al amarillo claro. Se deja entonces evaporar el exceso de ácido sulfúrico continuando la ebullición hasta llegar á un volumen final de 10 á 15 c. c. Se añade entonces 5 ó 6 gramos de nitrato potásico puro y se calienta hasta eliminar el exceso de ácido sulfúrico libre y fusión ígnea del bisulfato formado. Se deja enfriar, se redisuelve la masa salina en 100 c. c. de agua sulfúrica al 10 °/o hirviendo y se deja enfriar de nuevo después de disolverse por completo. Destruyendo así 200 gramos de carne de caballo que encerraba 0,080 grs. de cacodilato sódico puro anhidro, ha encontrado Deniger, ya empleando el método del anillo arsenical, ya el procedimiento del nitrato argéntico, (procedimientos que por muy conocidos no hemos de examinar nosotros), la cantidad teórica, en cuyo resultado se contiene el mejor elogio del procedimiento.

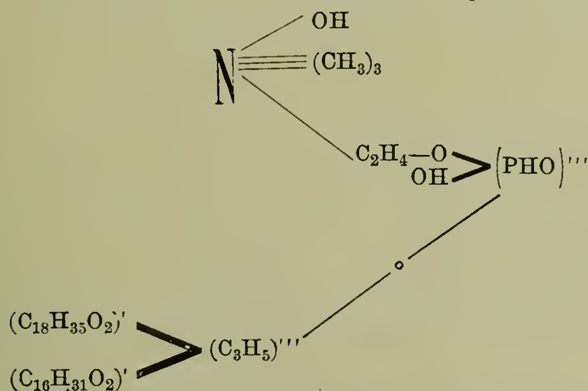
Gautier supone, teniendo en cuenta las analogías del arsénico con el fósforo, que aquel existirá formando parte de las nucleinas celulares, cual la forma el último elemento citado, así como también de las granulaciones caróñlas ó cromatófilas del protoplasma. En confirmación de esta hipótesis puso en digestión artificial 100 gramos de glándula tiroides con una pepsina de calidad excelente; las albúminas glandulares de todas categorías sabemos que se desdoblan transformándose en peptonas y que solo las nucleinas resisten á la hidrolización; filtrando, pues, el residuo aisló las nucleinas glandulares, en las cuales evidenció el análisis la existencia del metaloide en cuestión, en tanto que, sometidas las peptonas deseadas á idéntica experiencia no revelaron al ilustre químico la presencia de ningún indicio arsenical. De esta hermosa demostración concluye Gautier que «en los núcleos celulares de la tiroides, en el thimus, el cerebro y en mínima proporción en la piel, existen normalmente nucleinas arsenicales (arsenucleinas) que á la par de las nucleinas fosforadas ordinarias desempeñan en el núcleo de las células de estos órganos un papel importante, porque el arsénico es constante y necesario, á lo cual se debe que en las enfermedades ocasionadas por la alteración de estas glándulas resulte tan ventajosa la medicación arsenical, dado que la glándula más rica en arsénico no puede enfermar ó destruirse sin que aparezcan los trastornos del mixedema que, según es sabido, invaden principalmente los tres órganos: tiroide, cerebro y piel en que he demostrado la existencia normal del arsénico».

Si tanta es la importancia del arsénico normal, será curioso esta blecer el mecanismo de su asimilación, mas sobre este punto sólo conjeturas pueden indicarse; las reacciones que pasan en el interior del organismo son tan complejas y fugaces que el análisis resulta aun impotente para descubrir la trama de su concatenación, sólo el criterio de analogías puede verter alguna luz sobre estos obscuros casos, y aun cuando el término de comparación análogo resulte igualmente hipotético, por más admitido en la opinión médica, hemos de ensayar valiéndonos de él una explicación.

Obsérvase en todos los tejidos de la economía que se encuentran en un período de activa formación, leucocitos de la sangre, materia cerebral, yemas vegetales en período de germinación, la existencia de numerosas nucleinas, complejas agrupaciones nuclecelulares, que por desdoblamiento originan las lecitinas más conocidas de los químicos; tales lecitinas son edificios sencillísimos si se las compara con los que las albúminas forman y ya que de su simplificación molecular proce-

den á su formación, contribuyen en el complicado mecanismo de las síntesis biológicas.

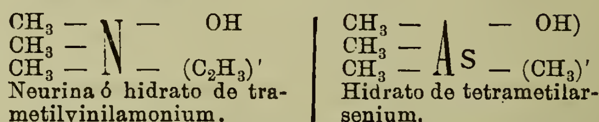
Son, no obstante, moléculas aún complejas en las que están armónicamente engarzados los radicales de los ácidos grasos: palmítico esteárico ú oleico, del ácido fosfórico y de una base alcaloidea llamada neurina ó hidrato de trimetilvinilamonium $OH{-}N \equiv (CH_3)_3,\ C_2H_3$ anhidrido de otra mas conocida descubierta por Strecher que responde á la constitución de un hidrato de trimetilhidroxietilenamonium $OH{-}N \equiv (CH_3)_3,\ (C_2H_4)$ —OH llamada kolina, constituyendo el edificio molecular de las lecitinas que puede verse en la adjunta fórmula:



Podemos suponer que su formación en el organismo es producto de análisis y síntesis varias que en el se realizan. Esta kolina y esta neurina, que se producen en el seno de los tejidos, encuéntranse con las grasas que tan abundantemente existen, por asimilación directa y por desdoblamiento albuminoideo producidas, capaces de excindirse por las lipasas de la sangre en sus factores; ácidos grasos y alcohol glicérico, y, además, con el ácido fosfórico procedentes de la disociación de los fosfatos y se agrupan al encontrarse en estrecho abrazo, formando el edificio molecular de las lecitinas en cuestión (1). Partiendo de la base de la indudable analogía existente entre el nitrógeno y el arsénico, metaloides pertenecientes á una misma familia, si tomamos como ejemplo el precitado podremos bosquejar para la asimilación del arsénico un cuadro muy análogo. Bastará suponer en el anterior

(1) Teoría apreciada por Nerck de Darmostadt en sus Anales correspondientes al año 1896, pág. 75.

mecanismo la variante de reemplazar á la neurina con el hidrato de tetrametilarsenium, de constitución análoga á la de aquella base, como indica el parangón de su formula.



Vemos que la extructura molecular determinada por el jugo de las atomicidades es idéntica, y la sola variación de un radical que se observa, absolutamente insignificante. Si logramos, pues, explicarlo de un modo satisfactorio, bastará repetir el razonamiento expuesto para llegar á tener una leċtina arsenical análoga á las ordinarias, y de ella pasaremos, en virtud de una integración albuminoide, á las arseninucleinas descubiertas por Gautier. Aquella explicación no es difícil ciertamente, el cacodilato sódico que se administra al organismo disóciase en los líquidos nutricios en ácido cacodilático y en álcali libre (1). Como el cloruro sódico se disocia en las células gástricas, por su gran solubilidad, ábrese camino aquel ácido hasta llegar á las intimidades del protoplasma, donde sabemos, por las experiencias de Armando Gautier y de Herlich, que dominan los mecanismos de la vida anaerobia, es decir, de la reducción y desdoblamiento hidrolítico, y por efecto de este especial ambiente que rodea el laboratorio de las células, el ácido cacodílico se reduce, convirtiéndose en cacodílico libre. $\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!>\!As$ — radical sediento de combinación, hasta el punto de combinarse consigo mismo, según queda en su monografía expuesto, para dar el cuerpo de la fórmula: $\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!>\!As-As\!<\!\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}$. A consecuencia de esta tendencia combinatoria, el radical cacodilo no tarda en engarzarse con radicales alcohólicos, tales como el CH_2-CH_2 destacados de la hidrolisis albuminoide y ampliando su capacidad de saturación como sabemos que acostumbra á hacerlo, *in vitro*, pasa á formar el radical arsenilium $\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \\ CH_3 \\ CH_2 \end{matrix}\!>\!As$ — aun no saturado que, en

(1) En los trabajos prácticos que hemos realizado en el Laboratorio de Química orgánica de Madrid (Profesor Benet), hemos podido notar que el cacodilato sódico, disuelto en frío, no colora la fenolphalina; en caliente la hace virar al rojo, evidenciándose asi, *in vitro*, la citada disociación.

medio hidrolítico no tardaría en apropiarse una «molécula de agua», saturando así las atomicidades que le restan libres para dar origen al hidrato de tetrametilarsonium que ha de reemplazar á la neurina en la síntesis de la lecitina arsenical. A aquellos que se resistan á creerme les diré que más satisface una explicación racional como la indicada, que el silencio sobre cuestión tan importante. ¿Puede ser? luego podemos admitir provisionalmente una hipótesis tan admisible como otras muchas ya que se encuentra en un todo conforme con las actuales tendencias bioquímicas. Esto sentado, convendrá para completar este estudio que indiquemos algo sobre la desasimilación de este metaloide después de haber examinado el proceso biológico de su asimilación.

El profesor Gautier cree que la desasimilación del arsénico se realiza principalmente por el vello, los pelos, la epidermis, las uñas y demás producciones córneas de la piel; habiendo observado en una mujer sometida al tratamiento cacodílico un crecimiento notable de la cabellera, coincidiendo con un marcado aumento de las reglas en períodos más inmediatos, ha creido que de estos hechos podía deducirse cierta relación entre el funcionalismo de los órganos genitales, el de la glándula tiroides y el de las glándulas pilíferas. En colaboración de Bouser ha investigado la presencia del arsénico en la sangre menstrual y ha visto que contiene 0,14 miligramos de arsénico en cada período, ó sea la totalidad del contenido en la glándula tiroides. Para el yodo que de ordinario acompaña al arsénico y que procede del mismo origen histológico, ambos autores han encontrado cuatro veces mayor proporción en dicha sangre que en la normal. En el macho el arsénico se elimina por los pelos y en la descamación de los tejidos cutáneos. Compréndese por todo lo en este capítulo indicado, la significación importantísima del arsénico en el organismo humano y cuanto se refiere á la bioquímica del arsénico.

THE PERMEABILITY OF CELLS, WITH SPECIAL REFERENCE TO HAEMOLYSIS

par G. N. STEWART (Chicago)

CONCLUSIONS

Several years ago I began a series of researches on permeability of the envelopes of animals cells, a question of evident importance in the study of physico-chemical relations of the cells to the liquids

in contact with them. Exact measurements of the electrical conductivity of sediments of red blood corpuscles, pus corpuscles, and limphocytes showed that the envelopes of these cells are practically impermeable to the ions of the liquids with which they are normally bathed. (Journ. of the Boston Soc. for, Med. Sc. June 3, 1897; Journ. of. Physiology, June 1899.) On this fact, supported by certain well known phenomena in the electro-physiology of muscle and nerve, I ventured to base the generalization that all animals cells are surmounted by envelopes which are relatively impermeable to the ions with which they are in contact; and I pointed out that the difference in the quantitative and qualitative relations of the cells and liquids of the organism as regards inorganic substances of itself renders this assumption necessary (loc. cit.) Overton has since brought forward the same argument in connection with his work on muscle. My work naturally led to an investigation of the question why some electrolytes should penetrate the colored corpuscles (convenient test. objects for such investigations) much more easily than others. *Comparing ammonium chloride* with sodium chloride, I found that the relatively easy penetration of the former does not depend on the life but on the structure of the corpuscle, (and not merely on the haemoglobin but on the stroma of the corpuscle), that it is not due to an injurious influence of the ammonium chloride on the envelope, and that it is not abolished by the changes produced in the corpuscle by laking agents. Pursuing the subject still further, I found that by properly choosing the laking agent and its dose one can either remove the haemoglobin alone from the corpuscles with little or none of the electrolytes, or remove both the haemoglobin and the electrolytes.

While all this has a bearing on the general question of the permeability of cell-envelopes. it has of course a particular bearing on the mechanism of haemolysis, a subject which has, of late years become a prominent, one especielly in connection with the action of biological haemolytic and bacteriolytic agents. It has been suggested by Nolf and by Hédon that in all kinds of haemolysis the primary change is an alteration in the permeability of the envelope of the corpuscle to water, and that in consequence of this three corpuscle swells and discharges its haèmoglobin. While there is not doubt that in laking by some agents, e. g. saponin, water does not enter the corpuscle, swelling is not a necessary preliminary to laking by all agents. The entrance of water might be caused either by an increase in the permeability of the envelope for the electrolytes of the serum, which would render the serum hypoisotonic to the corpuscles or to an in-

crease in the molecula concentration of the contents of the corpuscles (due it may be, to the splitting off of electrolytes from the proteids) without any change in the permeability of the envelope.

I have been able to show, in the case of saponin, that the first change is an increased permeability of the envelope to the electrolytes of the serum. This can be demonstrated by allowing the saponin to act at a low temperature (0°c). The electrical conductivity of the blood is increased by the saponin, and this increase is well-marked at a time when as yet, no haemoglobin has been liberated. Next follows a stage when by the penetration of the saponin into the interior of the corpuscle the haemoglobin is set free.

FUNCION FIJADÓRA DEL HÍGADÓ RESPECTÓ DE LÓS PRODUCTÓS DE DESINTEGRACIÓN HEMÓGLÓBICA

por el D.·. PI Y SUÑER (Barcelona)

Hállanse tan relacionadas las diversas funciones del hígado que no es hoy imposible incluirlas en una sola y general: la antitóxica primariamente fijadora y transformadora en seguida. De una parte de la función general hepática, del nacimiento de los colorantes biliares considerado como modalidad de la función fijadora, me he ocupado en mis trabajos de investigación.

La hematoporfirina es el compuesto derivado de la hemoglobina, más cómodo de obtener en el laboratorio y el que posee propiedades más características; por otra parte, su espontánea eliminación por la orina se observa en ciertos casos patológicos.

Es compuesto no ferruginoso que se presenta en forma de polvo violáceo casi insoluble en el agua; pero soluble en las soluciones ácidas y más en las alcalinas, sobre todo de carbonato monosódico.

Utilizo la hematoporfirina en soluciones alcohólicas de reacción neutra y uniforme concentración. Los detalles de técnica para la cómoda obtención del compuesto se hallan en una memoria completa que aparecerá dentro de poco.

La hematoporfirina inyectada á un perro sano se elimina con gran dificultad, tanto que la mayor parte de las veces después de la inyección de 20 cm^3 de mi solución tipo, es imposible observar en las orinas del perro las rayas espectrales características.

La hematoporfirina tiene su índice específico de secreción renal;

mientras se halla en la sangre en cantidad inferior á dicho índice, no pasa á la orina. En cambio, cuando él es rebasado, preséntase la hematoporfirinuria ya pura ya acompañada de otras alteraciones de eliminación urinaria que á ella pueden referirse y que más tarde en esta comunicación señalaré. Como la cantidad de los compuestos de la sangre depende de los factores, intensidad de producción (ó proporción en que se introdujeron en el caso de que experimentalmente procedan del exterior) y poder de las acciones destructoras, claro es que la hematoporfirinuria, considerando uniforme el índice secretor ó renal (y ha de serlo en el mismo individuo), será expresión de hematoporfirinemia, y por lo tanto (á igual cantidad inyectada), las variaciones de eliminación dependerán de variaciones de poder de las acciones destructoras.

Respecto de cuál sea el órgano destructor de la hematoporfirina-la experimentación es terminante. En efecto, queda ya dicho que la hematoporfirina en los animales sanos muy raras veces se elimina por el riñón. Pues bien, si á un perro en estas condiciones fisiológicas se le suprime el hígado, el animal es desde entonces incapaz de retener el derivado hemoglóbico. La hematoporfirinuria, cuando la insuficiencia hepática es bastante, aparece muy visible después de la inyección de la cantidad de compuesto que antes no determinaba reac, ción espectral alguna.

Los procedimientos quirúrgicos (ablación total ó parcial, fístulas de Eck ó de Queirolo) presentaban todos en mi caso inconvenientes gravísimos; las intervenciones dirigidas á vísceras de delicada función pueden enmascarar los resultados si el experimento debe realizarse inmediatemente después del traumatismo. Y claro está que si la supervivencia del animal es corta, hemos de trabajar forzosamente en estas condiciones; son ellas tan anormales que nada podemos deducir en lo perteneciente á la normalidad. Esto, por lo que se refiere á la ablación total del hígado, la parcial es insuficiente para producir resultados probatorios y la fístula porto-cava, operación decisiva cuando se trata de desviar la corriente hepática de ingreso, no me garantizaba una degeneración de hígado bastante pronunciada y graduable.

Probé sin embargo el método quirúrgico, pero convencido de sus muy graves inconvenientes, después de muchos previos ensayos y entretenidos tanteos acudí á la intoxicación.

Intoxicación perfectamente específica del hígado no existe, mas la que se obtiene por el arsénico, y sobre todo por el fósforo administrado por la vía digestiva, se acerca bastante á esta condición. El re-

sultado final de las experiencias y autopsias consiguientes han demostrado el porvenir de este método de estudio.

El conocimiento de la actividad estectosante del fósforo y particularmente sobre la célula hepática, data de muchos años. Baldi y Roger lo utilizaron ya para fines experimentales. La degeneración grasosa del hígado se desarrolla con bastante rapidez; dice Leovin que en el conejo es ya visible después de seis ú ocho horas de haber administrado 0,05 g. del principio activo. En algunos perros he observado degeneración avanzadísima después de solo tres días del tratamiento que describiré.

Véase en conjunto como procedo. Escojo perros con orina libre de todo carácter patológico y si posible de buena talla. En animales de estas condiciones las inyecciones intravenenosas de hematoporfirina (de solución de concentración típica rigurosamente neutras y dadas muy despacio y en vena distante del corazón) dan lugar difícilmente á la hematoporfirinuria. Si el resultado es negativo con una cantidad dada (10 cm.^{3} por ejemplo), someto luego al animal el régimen fosfórico.

Cada día ingiere el animal de 7 á 10 centígramos de fósforo en píldoras envueltas por varios espesores de obleas. Doy al perro alimentación grasa preferentemente y lo recluyo en el posible reposo. Algunos de los animales perecen antes de los quince días que son bastantes para obtener la degeneración hepática necesaria. Los que mueren pronto, los menos, sucumben á accidentes gastrointestinales, con vómitos, diarreas, etc.; los que resisten más son víctimas de trastornos nerviosos ó bien se pierden en la ictericia empapados de pigmento biliar.

Los perros que sobreviven al envenenamiento se dividen á su vez en dos series. Los hay, en los cuales la intoxicación se revela de manera clara por el resultado de la segunda inyección de hematoporfirina; otros parecen haber sufrido muy poco de la influencia del fósforo.

Por estas variantes, cuando en los primeros días veo á los animales demasiado tranquilos, aumento la dosis del principio activo. Al contrario, ante la inminencia de la intoxicación aguda, la rebajo ó suprimo temporalmente la administración del veneno.

El síntoma principal de la intoxicación, y que para mi objeto llamo típico, es la modorra; el animal está echado, torcido sobre su eje, de manera que su cabeza toca la cola y responde con pereza á las incitaciones. Perro demasiado alegre no es buen sujeto, como tampoco lo es el que soporta difícilmente el tratamiento y presenta los accidentes apuntados.

Las diferencias del efecto del fósforo débense sin duda á la dificultad de absorción y á la distinta cantidad de principio activo que llega al hígado.

Para obviar estos inconvenientes, probé de administrar á los animales aceite fosforado; mas éste provocaba el vómito rebelde, aún en pequeñas cantidades. Hube de renunciar á él por ser, utilizándolo todavía más difícil la absorción, que cuando se ingiere fósforo en estado sólido. Sin embargo, con éste, adoptando las precauciones apuntadas, se llegan á obtener perros con el hígado grasoso.

Los animales así preparados, siempre que la impregnación fosfórica haya sido suficiente, no retienen la hematoporfirina en inyección intravenosa, las soluciones en cantidades de veinte á cuarenta centímetros cúbicos; las apuntadas anteriormente provocan la hematoporfirinuria. Cuando tal no sucede es preciso continuar la intoxicación, pues el hecho de no eliminarse fácilmente el colorante, demuestra que el hígado, órgano activo, se encuentra aún en buenas condiciones. En este caso continúo la administración del fósforo, en dósis de cinco centígramos, ocho ó quince días más. Procediendo así es excepcional que no se obtenga la hematoporfirinuria en todos los animales.

Compruebo después el resultado con la autopsia, siempre que se ha conseguido la expulsión de hematoporfirina en perros que normalmente, á las dósis medias empleadas, no la eliminaban, siempre he encontrado el hígado en degeneración (1). En cambio, riñones y bazo no presentaban casi nunca alteración histológica mencionable.

Creo que en esta serie experimental la relación de causa á efecto se presenta con toda esplendidez. El hígado fija y transforma la hematoporfirina. La noción puede extenderse: el hígado fija y transforma los colorantes que proceden de la destrucción hemoglóbica ya que todos ellos se resuelven temporalmente en hematoporfirina ó compuestos referibles.

Si la cantidad de colorante necesario para producir la hematoporfirinuria es superior cuando el hígado desarrolla su íntegra actividad que cuando se hace insuficiente, pues con el hígado pasivo se observa un verdadero escape de la hematoporfirina, es que dicho órgano tiene por misión desembarazar á la sangre de los productos que proceden de la hemoglobina descompuesta. El los almacena para convertirlos en bilirrubina. El, sin embargo, no comienza la destrucción del pigmento normal.

---

(1) Confirmada por preparaciones histológicas.

II

Queda ya bien puntualizado que el hígado fija los materiales de desdoblamiento de la hemoglobina. Este desdoblamiento comienza cuando el colorante se separa del estroma. La hemolisis fisiológica se realiza en determinados órganos; la patológica puede producirse en todo el sistema vascular (en el caso de que intervengan acciones hemolíticas, tóxicas casi siempre) y en el espesor de los tejídos (en las extravasaciones).

Genérense donde quiera los pigmentos derivados, el hígado los retiene y convierte en bilirrubina, tanto en el proceso de normal destrucción hemática como en el patológico.

Pero es posible que dicho hígado sea insuficiente, y entonces la sangre se saturará de hemoglobina en disolución.

Si los riñones son exageradamente permeables, la hemoglobina anormalmente separada del estroma antes es eliminada que dividida y aparece la hemoglobinuria.

La hematoporfirinemia se debe á mayor retención del pigmenio hemático liberado; esta mayor retención da lugar á que obren las acciones desdobladoras y se genere por ellas la hematoporfirina. La saturación del suero sanguíneo, por este compuesto, es causa de la hematoporfirinuria.

Pero si el hígado no retiene la hematoporfirina, y si, por otro lado, los riñones se hacen más reacios á la eliminación, actúan las fuerzas reductoras y la hematoporfirina y compuestos semejantes acaban en la urobilina, el pigmento biliar anormal.

La eliminación de uno ú otro de los compuestos indicados está regida por la combinación de los dos factores expuestos y el poder de las acciones cimóticas del organismo. La variabilidad en la presentación ó ausencia de cada uno de aquéllos, depende de la distinta proporción en que intervengan las causas co-ocasionantes.

Porque si, como ejemplo, nos encontramos con un caso en el que sea débil la permeabilidad renal, dificultada la eliminación de todo producto hijo de la hemoglobina, el hígado deberá forzosamente ir, poco á poco, elaborando los pigmentos que saturen el organismo. Los trastornos en la secreción renal se presentan en estas circunstancias difícilmente.

En cambio, con unos riñones anormalmente permeables, pocas veces llegaremos á observar la urobilinuria.

Mas si se somete á nuestra observación un animal que, por causa cualquiera, sea de gran actividad en sus funciones reductoras, pode-

mos seguramente afirmar que á la menor alteración hepática, seguirá urobilinuria.

Las combinaciones de los tres ocasionantes pueden ser muy numerosas. Ya he dicho que la patogenia de la urobilinuria es compleja, bastante más de lo que hasta hoy se había supuesto. Sin embargo, con ciertas reservas persiste en clínica la fórmula de Hayem, lo único sano de su teoría: la urobilina es el pigmento de la insuficiencia hepática.

LES EXCITANTS ET LES POISONS DU NERF

par Mr. N. E. WEDENSKY (St. Pétersbourg).

Dans mes premières recherches sur la narcose du nerf, j'ai trouvé que, avant de produire cet état dans le nerf, chaque agent narcotique le fait passer par trois stades successifs: *a.* le stade de transformation du rythme des irritations appliquées au nerf; *b.* le stade paradoxal, où la conductibilité des excitations fortes est déjà suspendue, celle des excitations faibles étant encore possible; *c.* le stade inhibitoire, qui s'exprime par une action déprimante des ondes d'excitation nées dans des points normaux du nerf sur la partie narcotisée. Pendant la restitutlon du nerf, on voit ces stades se suivre dans l'ordre inverse (1).

Dans mes recherches ultérieures, j'ai constaté que tous les *excitants* communs, appliqués avec une certaine intensité et une certaine durée, produisent eux aussi, dans le nerf, les mêmes modifications fonctionnelles. En effet, c'est ce qu'on peut reproduire avec l'irritation chimique usuelle, avec les températures plus élevées, avec la faradisation intense et dans la modification électrotonique produite par le courant constant. Tout récemment, le même fait a été établi par M. Sémenoff sur le nerf soumis à une compression mécanique.

En raison des conditions si différentes qui amènent toutes, dans le nerf, un état tout à fait analogue à la narcose, je l'ai désigné par une dénomination plus générale qui, tout en ne mentionnant pas les causes éventuelles de son origine, ne signale que l'état lui-même: par l'expression de *parabiose*. Au point de vue théorique, je me la représente comme un état d'excitation singulière, locale et stable, rappelant la contraction idio-musculaire du muscle (2).

(1) *Archives de Pflüger*, t, LXXXII: *Compte rendu du XIII[e] Congrès international de Médcine à Paris.*

(2) *Excitation, inhibition et narcose*; Saint-Pétersbourg, 1901 (*Compte rendu de V[e] Congrès international de Physiologie à Turin*).

Dès lors, il est naturel de poser la question de savoir si tous les agents chimiques, les poisons de toute espèce, quelle que soit leur constitution, peuvent tous être ramenés au schéma indiqué par les recherches précédentes.

Pour étendre l'étude au plus grand nombre possible de substances chimiques, j'ai invité plusieurs collaborateurs à prendre part à ce travail (Bourdakoff, Chapote, Solovieff, Soudakoff, Vorembsky).

Le résultat de nos recherches coopératives donne une réponse tout à fait affirmative à la question posée: tous les agents chimiques soumis à cette étude provoquent dans le nerf, l'état de la parabiose, en le faisant préalablement passer par les trois stades typiques.

Toutefois, en ce qui concerne le sort ultérieur du nerf, les substances étudiées doivent être subdivisées en deux grands groupes:

I. Les substances produisant la parabiose révocable;

II. Les substances produisant la parabiose irrévocable.

Dans le premier cas, il suffit de faire disparaître l'atmosphére d'un gaz nuisible, ou bien de laver, avec la solution physiologique, la partie parabiosique, pour que le nerf revienne à l'état fonctionnel normal. Dans le deuxième cas, la parabiose passe toujours dans la mort du nerf; néanmoins, en raison de ce que toutes les modifications fonctionnelles qui précédent l'installation de l'état parabiosique s'observent ici avec les mêmes caractères que dans le premier cas, il est juste de le désigner aussi comme la parabiose.

Quant à la maniére dont s'exprime l'action initiale des [substances étudiées, elles peuvent être divisées en trois catégories: *a*. Les substances qui excitent le nerf, avant qu'elles commencent à provoquer l'état de la parabiose; *b*. Les substances qui n'accusent au début de leur action qu'une augmentation de l'excitabilité; *c*. Les substances qui débutent directement par la diminution de l'excitabilité du nerf.

Cependant, ces catégories ne peuvent pas être rigoureusement délimitées. Une substance de la catégorie *a*, appliquée en solution plus faible, agit comme *b*; ou bien, exerçant son action sur une partie très courte, elle agit comme *b*, tandis que, sur une partie beaucoup plus longue, elle agit comme *a*. Pour les substances de la catégorie *c*, il est toujours possible d'admettre que, elles aussi, appliquées avec une certaine intensité, laisseraient observer une phase, ici très courte, de l'excitabilité augmentée.

Ces trois catégories se retrouvent d'ailleurs dans les deux grands groupes. Je ne citerai que les exemples les plus caractéristiques:

I. *a*. Les alcalis, les sels des alcalis, les sels de Ba, St, Ni, Zn; *b*. Vératrine, éther, chloroforme, azotate de Ca, sulfates de Fe, Cu, acétate neutre de Pl; *c*. Ammoniaque, acide phénique, hydrate de chloral, cocaïne.

De tous les poisons étudiés, le nerf se montre surtout impressionable par la vératrine, qui exerce déjà son action en solutions extrêmement faibles; au contraire, la strychnine, si vénéneuse pour les centres nerveux, n'agit sur le tronc nerveux qu'en concentrations assez considérables et devrait être rangée plutôt dans la catégorie *c*, c'est-à-dire à côté de l'ammoniaque et du phénol. Ces deux substances ont été regardées jusqu'ici comme tuant le nerf sans l'exciter: en réalité, leur action est analogue à celle de la cocaïne.

II. *a*. **Acides organiques et inorganiques, azotate d'argent; *b*. Les mêmes substances dans des solutions faibles; *c*. Sublimé corrosif.**

Les acides à part, les représentants du grupe II sont beaucoup moins nombreux que ceux du groupe I.

Or, à proprement parler, les substances II devraient seules être envisagées comme vrais poisons du tronc nerveux; ce sont seulement elles qui produisent des altérations irréparables (il s'agit toujours du nerf extrait du corps) de sa constitution chimique et de son intégrité fonctionnelle. Tous les autres agents chimiques ne diffèrent en rien, dans leur action, des excitants physiques en général, et du plus typique d'entre eux, du courant électrique en particulier. En effet, toute la variabilité de leurs actions se réduirait à ce que, dans certains cas *(a)*, ils exercent leur action à la manière du courant faradique; dans les autres *(b* et *c)*. à la manière du courant constant s'insinuant très lentement. C'est là plus qu'une comparaison: c'est une formule générale, qui peut nous guider à travers les manifestations si variées dont le nerf soumis à l'influence des agents chimiques est le siège.»

«UEBER EINEN NEUEN FLÜSSIGKEITSEXTRAKTOR»

par Mr. MUNEO KUMAGAWA (Tokyo).

RÉSUMÉ:

M. Kumagawa aus Tokyo, Japan hat über einen neuen Flüssigkeitsextraktor berichtet, welchen er gemeinschaftlich mit seinem Assisten ten K. Suto ausgearbeitet hat, und der in Japan angefertigt wurde. Derselbe ist für die Fettbestimmung in thierischen Flüssigkeiten sehr gut geeignet. Die vergleischende Bestimmung des Milchfettes mittelst des neuen Apparates hat einen höheren Gehalt ergeben als diejenige nach Ritthausen, Schmid-Boudzniski und Gerber.

MODIFICATIONS DES GAZ DU SANG SOUS L'INFUENCE DES ANESTHESIQUES

par Mr. CH. LIVON (Marseille.)

Les anesthésiques employés journellement impriment à l'organisme des modifications profondes, puisqu'ils sont capables d'abolir une des propiétés principales du système nerveux: la sensibilité.

Il était intéressant de voir quels pouvaient être les changements subis par les combustions qui se produisent dans le protoplasma cellulaire sous l'influence des anesthésiques ou des hypnotiques.

Pour cela, le meilleur moyen consistait à s'adresser au sang et surtout aux gaz du sang qui par leur rapport peuvent donner une indication assez exacte sur les combustions intimes.

Claude Bernard avait déjà remarqué que pendant l'anesthésie, le sang restait rouge vermeil et que la proportion d'oxygène était normale.

Pour P. Bert, pendant l'anesthésie, la quantitié d'oxygène est plus forte qu'à l'état normal.

Dans leurs recherches sur les gaz du sang, Mathieu et Urbain semblent avoir obtenu un résultat semblable, mais cependant ils penchent pour une diminution d'oxygène et une augmentation d'acide carbonique.

Arloing en 1879 a repris la question dans ses expériences comparatives sur le chloroforme, l'éther et le chloral. Ses conclusions sont que dans l'anesthésie par les substances qu'il a étudiées, la quantité relative d'acide carbonique diminue, tandis que la quantité d'oxygène augmente.

Le nombre des anesthésiques et des hypnotiques ayant augmenté beaucoup, il parraissait intéressant de voir si, avec la plupart de ces substances, les gaz du sang se comportaient de la même façon.

Dans ce but j'ai entrepris une série de recherches et voici les premiers résultats que j'ai obtenus.

Avec le chloroforme, l'éther et le chloral, comme les physiologistes que j'ai cités, j'ai toujours trouvé, une diminution proportionnelle de l'acide carbonique et une augmentation proportionnelle d'oxygène c'est à dire que le rapport $\frac{CO^2}{O}$ diminue.

Les résultats ont été les mêmes avec le chlorure d'Ethyle, le Bro-

mure d'Ethyle et le protoxyde d'azote. Ce fait est surtout intéressant pour ce dernier, car l'on sait que l'on a prétendu que son action tenait à un commencement d'asphyxie qu'il produisait; mes recherches prouvent donc qu'il agit comme les précédents anesthésiques, en diminuant les combustions intimes et non en asphyxiant.

Avec le croton chloral l'anesthésie provoquée s'accompagne au contraire d'une augmentation d'acide carbonique et d'une diminution d'oxygène.Le phénomène se produit très nettement avec l'amylène et le chloralose. Avec ces substances le rapport $\frac{CO^2}{O}$, au lieu de diminuer, augmente, ce qui indique une action spéciale et ce qui démontre que tous les corps anesthésiques ou hypnotiques n'agissent pas de la même façon sur le protoplasma cellulaire.

«LES PROPRIETES ELECTROMOTRICES DES MUSCLES ET DES NERFS»

Par Mr. SERGE TCHIRIEW (Kieff).

Les muscles et les nerfs, en état vivant et non lésés, ne manifestent aucunes différences électriques. Cette indifférence électromotrice ne provient pas de ce qu'ils sont des tissus complètement indifférents sous le rapport électromoteur (L. Hermann); au contraire, ils contiennent des sources électromotrices préexistantes (E. du Bois-Reymond), mais seulement non lésés ils ne manifestent, aucunes différences électriques en dehors. Si on les coupe transversalement, alors la surface coupée devient électronégative en rapport à leur surface longitudinale et intacte.

Si on excite le nerf d'un muscle quelconque, frais, non lésé et, par conséquent, ne donnant aucunes différences électriques, le muscle se contracte, sous le changement de son état inactif sous le rapport électromoteur.

Si le muscle est lésé—coupé par exemple transversalement à un de ses bouts—et donne un conrant musculaire fort, l'excitation de son nerf, produit une contraction et une variation négative de son courant; Mais avec le temps cette variation diminue, tandis que le muscle se contracte comme au commencement de l'expérience.

La variation négative du courant musculaire et nerveux est un pro-

cès parfaitement artificiel et se manifeste au commencement de l'expérience, quand le muscle ou le nerf est lésé.

La propagation d'une onde d'excitation le long de la fibre musculaire ou nerveuse. forçant le muscle à se contracter ou le nerf à transmetre l'excitation plus loin, est un procès sui generis et ne s'accompagne par aucun changement de l'état électrique.

La forme de la variation négative du courant musculaire, pendant que le muscle est tétanisé, est une courbe saccadée ou en escalier et non en zygzag ou éténoide. La même forme de variation négative du courant nerveux; seulement ses ordonnés sont plus petits.

Un vrai tétanos des muscles est un raccourcissement ou contraction permanente et non intermittente.

On peut observer le tétanos secondaire sur un muscle lésé et tétanisé seulement au commencement de l'expérience, quand le muscle donne la variation négative assez prononcée.

Les effets de l'électrotonus d'un nerf vivant ont seulement une ressemblance superficielle avec ceux des expériences de la polarisation des schemas de Matteucci-Hermann et provient de la structure moléculaire préexistante de nerfs (E. du Bois-Reymond) et s'explique selon l'hypothèse de préexistence.

SÉANCE DU 28 AVRIL

«GLUCOSURIA PANCREATICA EXPERIMENTAL».

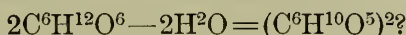
(Trabajo del Laboratorio de Fisiologia de la Escuela Veterinaria de Madrid.)

Rapport del Prof. JUAN MANUEL DIAZ VILLAR Y MARTINEZ (Madrid).

La secreción interna del hígado como órgano elaborador del glucógeno, de cuyo producto se deriva el azúcar que consume la economía, fué evidenciada por los memorables experimentos de Cl. Bernard (1849), de los que resulta que el hígado contiene cierta cantidad de substancia glucógena susceptible de transformarse en glucosa bajo la influencia de un fermento ó diastasa especial, azúcar, que se vierte en la sangre por las venas subhepáticas, en proporciones adecuadas para subvenir á las necesidades de la nutrición, y que se oxida en lo más íntimo de los tejidos, especialmente en el muscular. Dicha substancia glucógena puede derivarse de los principios alimenticios suministrados por la absorción digestiva, ó ser fabricada directamente por el hígado á expensas de los materiales de la sangre, si los animales están sometidos á la abstinencia absoluta; existe en estado amorfo en las células hepáticas, sobre todo en las correspondientes á las raicillas de las venas subhepáticas, en cuyos núcleos se acumula como lo demuestra su intensa coloración por el yodo, alcanzando proporciones considerables en el acto de la digestión, que se traducen por el mayor volumen de los citados elementos, y llegando á la mínima cantidad con el ayuno, como acredita el exiguo tamaño que adquieren las células hepáticas por efecto de la inanición prolongada.

El glucógeno hepático es indudablemente de origen alimenticio, puesto que desaparece en el hígado de los perros á los quince días de inanición, y reaparece después de la ingestión de alimentos ricos en hidratos de carbono, ó bien á favor de una inyección de azúcar en cualquiera de las venas tributarias de la porta, y por tanto, proviene de la glucosa absorbida en la mucosa intestinal, es decir, de los alimentos amiláceos y azucarados, que se transforman en las células

hepáticas por una simple deshidratación acompañada de polimerización, según indica la ecuacion siguiente:



$$2C^{6}H^{12}O^{6}-2H^{2}O=(C^{6}H^{10}O^{5})^{2}?$$

Para comprobar la acción del hígado sobre la glucosa esparcida en este órgano por la vena porta, hemos practicado los experimentos de Cl. Bernard, confirmados por Schöpffer.

Experimento 1.°: Perro de 15 kilogramos y buen estado de carnes. Se le inyectaron en la vena yugular 20 gramos de glucosa, previo cateterismo de la vejiga, apareciendo dicha substancia en la orina con pérdida de 3 gramos, que atribuímos á las dificultades técnicas para dosificarla con exactitud.

Exp. 2.°: Perro de 13 kilogramos é hipnotizado con una inyección intravenosa de hidrato de cloral. Practicada la laparotomía, se le inyectó en la grande mesentérica 10 gramos de glucosa, sin aparecer la menor cantidad de dicha substancia en la orina, extraída á intervalos de una hora; lo que parece demostrar que fué utilizada por las células hepáticas en la fabricación del glucógeno, constituyendo el hígado una especie de barrera que se opone al paso de la excesiva cantidad de azúcar, regularizando así la que debe existir en el líquido sanguíneo; pero este papel, que atribuímos á la glándula hepática, no es absoluto, porque si inyectamos en cualquiera de las venas tributarias de la porta gran dosis de glucosa, desaparece bien pronto el obstáculo, y entonces se observa dicha substancia en la orina, proporcionalmente á la cantidad inyeotada, sobreviniendo la *diabetes alimenticia.*

La influencia de la grasa en la glucogenia hepática es muy dudosa, hasta el punto de ser negada por muchos observadores; sin embargo, Salomon ha comprobado un aumento de glucógeno después de la ingestión del aceite de oliva, y Van Deen supone que las inyecciones de glicerina en los intestinos activan considerablemente su formación, de donde deducen que el almidón animal se deriva de la glicerina suministrada por el desdoblamiento de las grasas, opinión que no hemos podido comprobar con experimentos propios.

El glucógeno hepático puede provenir también de los albuminoides de la ración, como lo atestigua su presencia en el hígado de los animales alimentados exclusivamente con carne, el aumento correlativo de aquella materia con el de los albuminoides ingeridos, y el hecho, no menos demostrativo, de que los huevos de moscas depositados sobre carne exenta de azúcar y de glucógeno, dan origen á gusanos que contienen gran cantidad de esta reserva nutritiva.

Por lo que respecta á esta transformación, Cl. Bernard, opina que, en estado normal, las peptonas de la digestión absorbidas por las raíces de la vena porta, se desdoblan probablemente en glucógeno y una materia azoada que puede ser la urea. Otros fisiólogos suponen que aquellos productos de la digestión no se transforman directamente en glucógeno, sino que sólo excitan la función glucogénica, fundándose en que la alimentación amilácea aumenta la cantidad de azúcar en proporciones mucho más considerables que la correspondiente á la fécula ingerida. Y, por último, creen algunos que el amoníaco y ciertas substancias azoadas (asparagina, glicocola, etc.), que dan aquel producto por su descomposición, acrecientan la cantidad de glucógeno en el hígado, ora regenerando la albúmina, que después se desdobla en urea y en una materia no nitrogenada, ora obrando como agente de ahorro, ora, en fin, uniéndose el amoníaco con la glucosa de los alimentos, cuyos materiales son transportados á las células hepáticas para que á sus expensas se produzcan, en el protoplasma de estos elementos, una substancia azoada y el glucógeno, entre otros compuestos.

Por otra parte, el glucógeno puede elaborarse en las células hepáticas á expensas de los materiales que les suministra la sangre, sin que este fenómeno se relacione con la alimentación, como se observa en los animales invernantes y en las aves después de la ligadura de la vena porta. En este metabolismo interviene probablemente la glucosa de la sangre, ya que en el hígado, privado de este líquido por el lavado, no se forma substancia glucógena, aunque no hemos demostrado experimentalmente este extremo por la rapidez con que se transforma el glucógeno en azúcar *post mortem*. La presencia de la glicocola en los ácidos biliares, y la composición de dicha materia azoada, nos indujo á comprobar la opinión de Heynsius y Kühne, acerca de su desdoblamiento en urea y glucosa, viendo que este azúcar se convierte totalmente en glucógeno, según indica la ecuación siguiente:



$$4\ C^2H^5NO^2 = 2\ CH^4N^2O + C^6H^{12}O^6$$

Exp. 3.º: Perro de 21 kilogramos y de buen estado de carnes. Sometido al ayuno, se le administró cierta dosis de glicocola, sobreviniendo á las cuatro horas aumento de urea en la orina, al mismo tiempo que acrecentaba el glucógeno del hígado, comparado con los perros que, hallándose en las mismas condiciones, no habían ingerido aquel producto.

TRANSFORMACIÓN DEL GLUCÓGENO HEPÁTICO EN AZÚCAR

Esta sacarificación se realiza en el mismo hígado, según prueban los numerosos experimentos de Cl. Bernard, entre los que merecen particular mención los siguientes:

Exp. 4.° Perro de 18 kilogramos é hipnotizado con una inyección intravenosa de hidrato de cloral. Sometido á un régimen de carne, se le practicó la laparotomía, extrayéndole cierta cantidad de sangre, con las precauciones requeridas, de la vena porta; después se tomó próximamente la misma porción de líquido de la vena subhepática, y se observó por los análisis respectivos que la primera casi no contenía glucosa, mientras que la segunda poseía gran cantidad de esta substancia, de donde resulta que el azúcar se ha formado necesariamente en la glándula hepática, no por efecto de la descomposición cadavérica, sino por virtud de una función inherente á la vida de sus células, ya que los fragmentos del hígado, tomados de un animal vivo, acusan siempre la presencia del azúcar.

Exp. 5.° Perro de 12 kilogramos y sacrificado por destrucción del bulbo raquídeo. Se le extrajo el hígado en el acto de expirar, y se inyectó por la vena porta una corriente de agua fría, cuyo líquido arrastró el azúcar contenido en dicha glándula, disminuyendo poco á poco hasta desaparecer por completo. En estas condiciones se abandonó el hígado por algunas horas, formándose de nuevo la glucosa con extinción gradual del glucógeno que contenía, advirtiendo que este fenómeno se acelera con el calor, pero se suspende por una temperatura de 0° y por la ebullición, así como bajo la influencia del tanino, según indica el siguiente ensayo: Se toman tres porciones iguales del hígado de un conejo; acto continuo se trituran y abandonan á sí mismas: la primera, después de haberla sometido á ebullición; la segunda, cuando se le ha incorporado cierta cantidad de tanino, y la tercera, en su estado natural, observándose al cabo de algunas horas que las dos primeras apenas si contenían azúcar, mientras que en la última abunda esta materia, sin que se pueda reconocer en ella la menor cantidad de glucógeno, de suerte que la cocción y el tanino destruyen el fermento sacarificante, idéntico á la diastasa que transforma la fécula de las semillas en glucosa.

Ahora bien; ¿dónde se forma esa zimasa ó diastasa? ¿Por qué mecanismo llega á las células hepáticas? Este fermento—dice Cl. Bernard—se forma en los mismos elementos del hígado, de donde se puede extraer, previo el lavado de este órgano, por los procedimientos de obtención de la ptialina. Schiff opina que proviene de la sangre,

en cuyo líquido se forma tan pronto como deja de circular. En el supuesto de que tenga esta procedencia, no todos le atribuyen el mismo origen, puesto que unos creen que se deriva de la ptialina absorbida en los intestinos, otros lo consideran como un simple producto de la destrucción de los tejidos, y algunos afirman que resulta de la descomposición de los glóbulos sanguíneos. Van Tiegel pretende comprobar esta opinión, invocando el hecho, observadó por él, de que los glóbulos, en el momento de su destrucción, transforman el glucógeno en glucosa á la temperatura de 35', ocurriendo lo propio en los capilares del hígado. Estas hipótesis, así como el origen biliar del fermento glucósico, han sido refutadas con datos demostrativos, conviniendo los experimentadores en el origen incierto de dicha zimasa, que, á nuestro juicio, se elabora en el pancreas por virtud de la secreción interna de este órgano, distribuyéndose en el hígado á favor de la vena porta, para fijarse en las células hepáticas, donde obra como fermento de doble acción, que en unas condiciones fabrica el glucógeno á expensas de la glucosa y peptonas absorbidas, y en otras convierte gradualmente el almidón hepático en azúcar, según resulta de la serie de experimentos que hemos practicado en el perro, para resolver tan importante problema en sus relaciones con la diabetes espontánea.

En el estado fisiológico, la glucogenia es una función complementaria de la digestión, especializada en las células hepáticas y regulada por la diastasa especial que procede del páncreas, sin cuya influencia no hay amilogenia posible, desbordándose con su ausencia la glucopoyesis hasta agotarse la reserva nutritiva que constituye el glucógeno hepático, en primer término, y el muscular derivado del azúcar de la sangre, en último extremo. El hígado vierte el azúcar en la sangre en proporciones adecuadas á las necesidades orgánicas, calculándose su cantidad por la porción de líquido sanguíneo que atraviesa la glándula hepática en un tiempo dado y la dosis media de glucosa que contiene la sangre de las venas subhepáticas, esparciéndose este azúcar por el medio interno con cierta constancia, sin exceder de 0,4 á 0,6 por 100; pasado este límite aparece en la orina y se desarrolla la glucosuria ó diabetes. Dentro de los límites fisiológicos, la glucosa de la sangre ofrece variaciones en relación con la naturaleza de los alimentos y la del líquido sanguíneo que se examina, observándose, en los perros alimentados con carne desprovista de azúcar, que no se encuentra dicha substancia en la sangre de la vena porta, en tanto que abunda en este líquido cuando los animales ingieren materias amiláceas ó azucaradas, de modo que en este vaso su proporción es variable y depende de la alimentación; pero en las venas subhepáticas y en

el resto del sistema vascular la cantidad de azúcar es independiente de la alimentación, ofrece cierta uniformidad y no rebasa el límite máximo mencionado, si bien desaparece parcialmente en los capilares generales, por lo que la sangre de las venas hepáticas, cava posterior y arterias contienen mayor cantidad de aquel producto que la de las venas que nacen en los capilares generales, como las yugulares, axilares, cava posterior por detrás del hígado, etc.

DESTRUCCIÓN DEL AZÚCAR EN LA SANGRE

La cantidad de glucosa vertida en la sangre por el hígado varía con la especie y también con el individuo. Seegen la evalúa por término medio en 144 gramos cada veinticuatro horas en un perro de 10 kilogramos, y en 600 gramos durante igual tiempo en el hombre, y como aquel producto no se acumula en la sangre, ni se elimina, por lo menos en cantidades apreciables, por ninguna de las excreciones, es indispensable que desaparezca en este líquido á medida que se vierte en él por el hígado, á fin de que el gasto se compense con el ingreso, sin que se altere el equilibrio fisiológico, puesto que cuando la proporción de azúcar pasa de 3 por 1.000, aparece la hiperglicemia y la consiguiente glucosuria transitoria ó permanente. Por los análisis comparativos de la sangre del corazón derecho y la del izquierdo, se sabe que existe en ambas la misma cantidad de azúcar, y por tanto, no se destruye esta materia en los capilares del pulmón, sino que se precisa su paso por los capilares generales para que se extravase disuelta en el plasma sanguíneo y sea destruida en lo más íntimo de los tejidos, especialmente en el muscular al verificarse la contracción como lo acredita su consumo casi completo en los músculos tetanizados.

La glucosa es un factor indispensable para la nutrición del organismo, puesto que desempeña un papel histogenético de primer orden y constituye el combustible principal del músculo, donde se quema en el acto de la contracción y transforma en ácido láctico, bajo la influencia de un fermento segregado por el páncreas, de modo que el proceso glucolísico está íntimamente ligado á la secreción interna de esta glándula, no verificándose las oxidaciones que lo caracterizan sin la acción de presencia de la referida diastasa, según atestigua la atrofia muscular que sobreviene en los perros pancrectomizados, hecho que está de perfecto acuerdo con los resultados experimentales de Mr. Lepine. Por consiguiente, la glucolisis se realiza principalmente en los músculos por un proceso fermentativo acompañado de

oxidaciones, de donde se deriva el trabajo mecánico y la temperatura orgánica, constituyendo el azúcar el principal combustible de la máquina animal, ya que produce por sí sola casi las tres cuartas partes del calor biológico.

PANCRECTOMÍA EN SUS RELACIONES CON LA GLUCOSURIA

Con la extirpación total del páncreas desaparece la zimasa elaborada por esta glándula, se extingue en un tiempo variable que oscila entre cuatro y cuarenta horas, la diastasa pancreática vertida en la sangre, causa eficiente de la glucogenia hepática; se desborda la barrera que representa el hígado, dando paso al azúcar sin ser modificado, á la vez que se convierte en esta substancia el glucógeno que tiene almacenado; queda suspendida la glucolisis de la nutrición dinámica de los músculos, al mismo tiempo que se consumen las reservas nutritivas, y aparece, como consecuencia de esta serie de trastornos, la hiperglicemia con la siguiente glucosuria permanente, hasta dos ó tres días antes de sucumbir el animal por efecto de la consunción, según prueban los hechos que á continuación se exponen.

Exp. 6.º: Perro de 25 kilogramos é hipnotizado con una inyección intravenosa de hidrato de cloral. Acto continuo se le practicó la pancrectomía, observando en la orina, recogida á las cuatro horas de efectuada la vivisección, abundante cantidad de azúcar, que aumentó gradualmente hasta el séptimo día de operado, decreciendo en los dos siguientes, al cabo de los cuales sobrevino la muerte por efecto de una hemorragia de la arteria femoral producida por accidente irremediable. He aquí las cantidades de azúcar contenidas en la orina de dicho perro privado de páncreas:

	Reducción.	Polarímetro.
Orina de 2 días: glucosa..................	72,60 por litro.	59 por litro.
— 3 — —	80,70 —	78 —
— 5 — —	96,48 —	93 —
— 7 — —	63,50 —	62 —

Estas orinas, de reacción ácida, eran de color pardo obscuro de intensidad creciente, no contenían materias albuminoideas ni presentaban bandas de absorción en el examen espectroscópico, y poseían pigmentos y ácidos biliares en gran proporción, sobre todo en las últimas, lo que nos induce á suponer que los trastornos glucogénicos

corren parejas con los de la secreción biliar, y, por tanto, que existen verdaderas sinergias y simpatías en todas las funciones hepáticas. Por la autopsia se comprobó que el páncreas había sido extirpado totalmente, presentándose el tubo intestinal retraído, el estómago repleto de materias amiláceas, el hígado de color pajizo en toda su extensión, á causa de la eliminación de los pigmentos biliares por la vía renal, sin que aparecieran trastornos apreciablas en el bazo y demás vísceras abdominales.

Exp. 7.º Perro de 23,500 kilogramos é hipnotizado con una inyección intravenosa de hidrato de cloral. Extirpado el páncreas, se le extrajo la orina á las cuatro horas de operado, existiendo en ella gran cantidad de azúcar, característica de la glucosuria pancreática experimental, que persistió hasta el cuarto día en que sucumbió el animal por efecto de la infección, según prueban los siguientes análisis practicados en el Laboratorio químico municipal de Madrid.

Orina de perro después de la pancrectomía.

	A las 4 horas.	Al día siguiente.	A los 2 días.
Color	Amarillento.	Pardo.	Amarillo rojo.
Reacción	Acido.	Muy ácida.	Muy ácida.
Densidad	1,045	1,042	1,041
Extractos	97,80	104,2	»
Cenizas	6,00	8,300	»
Albúmina	»	»	»
Glucosa	55,50	72,06	89,300
Cloro total	1,285	2,472	0,998
Acido fosfórico libre	1,110	2,960	2,494
Pigmentos y ácidos biliares	Pocos.	Bastantes.	Muchos.

Este perro murió en el acto de practicarle el cataterismo á los tres días de operado, víctima de la infección séptica, observándose antes de sucumbir un descenso rápido en la glucosuria, pues apenas excedía el azúcar contenido en la orina de 40 por 1.000, lo que atribuímos á las profundas lesiones acaecidas en el hígado, puestas de manifiesto por manchas rojizas en la mayor parte de su superficie.

Exp. 8.º Perro de 13,500 kilogramos é hipnotizado con una inyección intravenosa de hidrato de cloral. Después de estirparle el páncreas no se reveló el azúcar en la orina, ni pudimos apreciar la más mínima cantidad á las veinticuatro horas de operado, en cuyo instante el animal ofrecía 97 pulsaciones por minuto, 17 respiraciones

en el mismo tiempo y 37°,5 de temperatura, hallándose la herida completamente aséptica. En la orina extraída por la tarde del mismo día se reconoció la existencia de pequeñas cantidades de glucosa, iniciándose la glucosuria permanente á las treinta horas de pancrectomizado, que llegó á su máxima intensidad á las cuarenta y ocho horas, remitiendo gradualmente hasta el noveno día, en que se redujo á 11,900 por litro; pero á los doce recobró su intensidad primitiva y continuó con grandes oscilaciones en relación con el régimen alimenticio, desapareciendo casi por completo á los veintiocho días de extirpado el páncreas, ó sea dos días antes de sucumbir, según demuestran los análisis hechos bajo la dirección de los Dres. Puerta, Carracido y Chicote que á continuación insertamos:

Glucosa contenida en la orina de perro privado de páncreas.

	Producción.	Polarímetro.
Orina de 2 días	89,850 por litro.	63 por litro.
— 3 —	77,060 —	57 —
— 4 —	60,340 —	56,25 —
— 5 —	59,770 —	45 —
— 6 —	57,470 —	37,50 —
— 7 —	40,150 —	25 —
— 8 —	12,820 —	5 —
— 9 —	11,900 —	» —
— 10 —	25,800 —	10 —
— 11 —	36,310 —	25,75 —
— 12 —	83,960 —	81,25 —
— 13 —	45,450 —	41,25 —
— 14 —	62,500 —	48 —
— 15 —	45,450 —	41,25 —
— 16 —	62,300 —	55 —
— 17 —	54,493 —	48,75 —
— 18 —	52,160 —	47,50 —
— 19 —	68,141 —	57.50 —
— 20 —	66,266 —	56,25 —
— 21 —	73,240 —	65,25 —
— 22 —	63,510 —	50,25 —
— 23 —	87,086 —	82,50 —
— 24 —	71,210 —	65 —
— 25 —	58,300 —	46,25 —
— 26 —	60,500 —	47,50 —
— 27 —	45,630 —	40 —
— 28 —	30,240 —	23 —
— 29 —	0,770 —	» »
— 30 —	» »	» »

Como complemento de estos análisis hemos seguido el proceso

glucosúrico en sus relaciones con los trastornos sobrevenidos en los animales pancrectomizados, sirviéndonos del perro que soportó la operación treinta días y de nuevos análisis de las orinas recogidas en el mismo, practicados en el Laboratorio químico municipal.

Orina de perro después de la pancrectomía.

Orina.	Aspecto........	COLOR	Reacción........	Densidad á 1.º	Extractos. — Litro.	Materias minerales. — Litro.	Acido fosfórico. — Litro.	Glucosa. — Litro.	Pigmentos y ácidos biliares. — Litro.
De 2 días	Turbio.	Amarillo obscuro.....	Acida.	1.062	148,200	12,600	4,800	89,850	Bastantes.
3 —	—	Verde intenso.......	—	1.055	126,500	9,800	4,080	77,060	—
4 —	—	— obscuro.......	—	1.043	115,600	6,700	2,200	60,340	Muchos.
7 —	—	— —	—	1.038	86,160	6,500	1,180	40,800	—
9 —	—	Amarillo verdoso	—	1.020	42,500	12,700	2,900	11,900	Pocos.
12 —	—	— —	—	1.046	118,500	6,500	0,900	83,300	Indicios.
14 —	—	— —	—	1.034	75,000	7,500	1,020	45,450	—
16 —	—	— intenso.....	—	1.050	104,200	10,500	1,090	62,300	—
19 —	—	— encendido...	—	1.045	93,300	9,600	1,200	60,060	—
21 —	—	— intenso.....	—	1.050	100,200	10,300	0,890	52,300	—
22 —	—	— —	—	1.045	90,480	8,980	1,200	51,200	—
23 —	—	— —	—	1.054	98,500	10,600	0,900	58,600	—
24 —	—	— —	—	1.055	106,800	11,700	1,350	60,500	—
25 —	—	— —	—	1.054	102,200	12,800	2,800	58,300	—
27 —	—	— verdoso.....	—	1.040	84,600	10,700	2,600	45,300	—

En este caso la glucosuria se presentó á las treinta horas de operado, por efecto quizás de los fragmentos de páncreas que quedaron sin extirpar, precisándose ese tiempo para que desaparecieran las pequeñas porciones glandulares por reabsorción, previa la destrucción de sus relaciones vasculares y después de ser fluidificadas. A los dos días se manifestó la glucosuria intensa, no obstante la inapetencia del animal, pues en los primeros días sólo ingirió pequeñas cantidades de sopa, y, en su consecuencia, es probable que la gran cantidad de azúcar eliminada procediese del glucógeno almacenado en el hígado y en los tejidos, especialmente en el muscular; más tarde se sometió á un régimen mixto, tomando el día nueve 845 gramos de pan y 250 de carne, sin que por esto aumentase el azúcar, antes al contrario, se redujo á su mínima proporción, recobrando la intensidad primitiva á los doce días, en cuya fecha se despertó el hambre canina, que le permitía devorar grandes cantidades de alimento, y á partir de esta fecha las oscilaciones glucosúricas estaban en relación con la natura-

leza de las substancias ingeridas, correspondiendo las máximas al régimen amiláceo y azucarado, y las mínimas al de carne, induciendo esto á creer que la glucosa absorbida en el tubo intestinal pasó por el hígado sin experimentar modificación alguna, para difundirse en la sangre y ser eliminada por el emuntorio renal, de modo que en tales condiciones quedó abolida la glucogenia hepática, sin que este órgano pudiera desempeñar su función de barrera, no sirviendo el azúcar de la sangre para subvenir á las necesidades de la nutrición, puesto que fueron consumidas las reservas nutritivas, se atrofiaron los músculos y perdió el animal el 40 °/₀ de su peso. El descenso de temperatura que sobrevino á los veinte días de extirpado el páncreas, acusando el termómetro 36°,7, prueba un decrecimiento notable en las combustiones intra-orgánicas, que la cantidad de anhídrido carbónico eliminada era inferior en uno ó dos tercios á la exhalada antes de la pancrectomía y, por tanto, que había disminuído el consumo de azúcar, es decir, el manantial más importante del calor orgánico y del CO^2 emitido, sin que pueda ser asimilada la glucosa que existe en la sangre por falta de la zimasa pancreática, de la que depende la glucogénesis localizada en el hígado y la glucolisis generalizada en todos los tejidos, especialmente en el muscular.

Esta formación y destrucción orgánicas, extinguidas después de la ablación del páncreas, no experimentan trastornos permanentes cuando se destruye el plexo solar ó los nervios pancreáticos que de él se derivan, aunque es evidente la influencia del sistema nervioso en la glucusuria transitoria, según prueban los casos siguientes:

Exp. 9.º: Perro de 14 kilogramos, buen estado de carnes é hipnotizado con una inyección intravenosa de hidrato de cloral. Se le practicó la picadura en el suelo del cuarto ventrículo (punción diabética de Cl. Bernard) al nivel del origen del pneumogástrico, y al poco tiempo encontramos el azúcar en la orina del animal, persistiendo dicha substancia por espacio de seis horas y desapareciendo por completo al siguiente día de practicada la operación. Esta diabetes transitoria, debida á la formación de un exceso de azúcar en el hígade, no sólo depende de la dilatación de ios vasos de este órgano, que sobreviene después de la picadura y es capaz de facilitar el contacto de la hemodiastasa con el glucógeno contenido en las célnlas hepáticas, sino más bien de la acción excito-secretora desarrollada en el centro reflejo, que activa el metabolismo de dichos elementos anatómicos, causa principal de la glucosuria acaecida por ciertas lesiones nerviosas, como prueba el hecho de no presentarse la hiperglicemia por exceso

de glucogénesis hepática cuando desaparece el glucógeno almacenado en el hígado, bajo la influencia del ayuno ó de ciertos venenos.

Exp. 10. Perro de 13 kilogramos é hipnotizado con la inyección intravenosa de hidrato de cloral. Como contraprueba del experimento anterior, le practicamos la sección del pneumogástrico en el cuello, se excitó el extremo central de este nervio, y al cabo de una hora prósimamente obtuvimos la glucosuria, observando, como resultado de varios experimentos, que la elevación del azúcar hepático coincidía con el descenso del glucógeno contenido en el hígado, sin que nos fuera posible confirmar el decrecimiento de la glucogénesis por sólo la sección del vago. Es, pues, indudable que la actividad glucogenésica de las células hepáticas depende de un centro reflejo, situado en el suelo del cuarto ventrículo, que tiene por vía centrípeta los nervios pneumogástricos y por centrífuga diversos filetes nerviosos que originan el plexo celiaco, ya que la excitación de éste, con una corriente inducida de pocos minutos de duración, aumenta la cantidad de azúcar que sale del hígado.

Exp. 11: Perro de 17 kilogramos hipnotizado con la inyección intravenosa de hidrato de cloral. Extraida la orina, se le extirpó la mayor parte del páncreas, destruyendo el plexo celiaco, sin aparecer la verdadera glucosuria, puesto que no encontramos el azúcar en la orina obtenida con el intervalo de una hora.

Exp. 12. Perro de 18 kilogramos é hipnotizado con la inyección intravenosa de hidrato de cloral. Después de evacuar la vejiga de la orina, se le extirpó casi todo el páncreas, incindiendo los nervios del plexo solar, que nos fueron accesibles, inclusos los ramos que van al hígado, sin obtener la diabetes consecutiva á la extirpación total del páncreas, de donde resulta que la exaltación de la glucogénesis no es debida á las lesiones nerviosas que suelen producirse con dicha operación, sino que dimana de la falta de fermento elaborado por el páncreas, sin el cual no hay glucogénesis posible, ya actúe directamente en la actividad de las células hepáticas, ya ejerza una acción inhibitoria por intermedio del sistema nervioso, y, por tanto, resulta evidente que el páncreas vierte en la sangre una zimasa capaz de intervenir en la amilogenia y glucogenia hepáticas, á la vez que determina la glucolisis de los tejidos, bastando la presencia de un fragmento de páncreas en los perros que hemos operado, para que no sobrevenga la hiperglicemia y glucosuria consiguientes á la ablación total de dicha glándula.

De los hechos apuntados se desprende que la diabetes espontánea se relaciona íntimamente con las alteraciones del páncreas, que las

lesiones acaecidas en esta glándula inician dicho proceso morboso, con la precisa condición de que estén interesados todos sus elementos, y que basta la integridad anatómica y fisiológica de una pequeña porción de tan importante órgano para que no aparezca la referida enfermedad, lo que modifica por completo las ideas que se tienen actualmente del verdadero origen de la glucosuria patológica, y nos permite formular las siguientes

CONCLUSIONES

1.ª La ablación completa del páncreas en el perro altera profundamente la glucogenia hepática, produciendo la hiperglicemia y la inmediata glucosuria permanente, en un lapso de tiempo que varía de cuatro á treinta horas de practicar la operación, persistiendo con grandes oscilaciones, según el régimen alimenticio, hasta que muere el animal por efecto de la inanición; pues en tales condiciones no se asimila la glucosa, decrece en extremo la formación de substancia organizada y se destruyen las reservas nutritivas y los tejidos blandos; de modo que desaparecen las primeras y se reducen los segundos hasta llegar al enflaquecimiento máximo, como si el animal estuviese sometido á la abstinencia absoluta, sucumbiendo cuando pierde un 46 por 100 de su peso.

2.ª Los perros que conservan fragmentos de páncreas no presentan la diabetes, aunque se destruya la parte del plexo solar que se ramifica en la citada glándula, siendo preciso el desprendimiento y reabsorción de dichos fragmentos para que aparezca la glucosuria intensa, acompañada de extenuación rápida.

3.ª En los perros operados de pancrectonomía disminuye considerablemente la secreción de las bilis, se decolora el higado y aparecen los pigmentos biliares en la orina hasta el noveno día, concidiendo con este período la destrucción completa del glucógeno almacenado en las células hepáticas, lo que hace presumir cierto paralelismo en las funciones secretoras de la referida glándula, en armonía con los productos que recibe del páncreas.

4.ª Después de la extirpación total del páncreas, se presenta la inapetencia con vómitos incoercibles; sólo se digiere insignificante cantidad de substancia nutritiva, que pasa por el tubo digestivo sin ser modificada en su mayor parte, expulsándose la grasa con los mismos caracteres que ofrecía cuando fué ingerida; desaparece la provisión de glucógeno en el hígado, por su conversión en glucosa, que, vertida en la sangre, se elimina completamente con la orina en la pro-

porción de 6 á 9 por 100, y aún más en algunos casos. A los ocho días se despierta un apetito inmoderado que llega á ofrecer los caracteres del hambre canina, muy voraz en un momento dado, y que va progresivamente en aumento hasta que se debilita la acción de los músculos masticadores; los alimentos ceden á la absorción digestiva pocos principios alibles, desaparece la glucogenia hepática, y sólo se presenta en la orina el azúcar procedente de la glucogénesis de los tejidos. Más tarde, el hambre es insaciable, sobreviene un enflaquecimiento rápido; la temperatura orgánica desciende á 35° C., lo que indica gran depresión en la glucolisis; el azúcar se vierte en la sangre para ser eliminado por el emuntorio renal, y el perro sucumbe por consunción á los treinta días de operado.

5.ª Si se suspende la alimentación á los nueve días de la extirpación total del páncreas, disminuye considerablemente la cantidad de azúcar en la orina, pero no desaparece en absoluto, observándose la cifra mínima de 0,5 á 1,3 por 100. Sometido al régimen de carne, decrece visiblemente la glucosuria, alcanzando ésta su máxima intensidad con el empleo de materias amiláceas y azucaradas.

6.ª El hígado no interviene en la producción de la diabetes pancreática, como generalmente se cree; su papel se reduce á ceder la provisión de glucógeno para que se convierta en glucosa, siendo inactivas las células hepáticas para formar nuevas porciones de aquella substancia, aunque disponga de las primeras materias adecuadas á su elaboracién, sin la presencia de la zimasa que les suministra el páncreas.

7.ª De los hechos experimentales apuntados se desprende que el páncreas, mediante su secreción interna, influye en la amilogenia y formación de azúcar en el hígado, por intermedio de una enzima ó diastasa especial, que en unas condiciones condensa y deshidrata la glucosa para fijarla en las células hepáticas, y en otras ejerce una acción inhibitoria en la glucogénesis, hidratando y desdoblando las moléculas de glucógeno para que se convierta en azúcar, en proporciones adecuadas á las necesidades orgánicas.

8.ª Como el proceso glucogénico depende de la secreción interna del páncreas, según prueban los hechos registrados en la glucosuria pancreática experimental, parece indudable que la patogenia de la diabetes espontánea está íntimamente ligada á las alteraciones más ó menos manifiestas de la glándula pancreática.

Discussion:

Dr. RODRIGUEZ CARRACIDO (Madrid).

Son los *proteidos* los cuerpos albuminoides más complejos, los cuales contienen sobre el fondo común de moléculas protéinicas diferentes *grupos prostéticos*, como la hematina en la oxihemoglobina y los ácidos nucleínicos en las nucleoalbúminas, desempeñando, mediante dichos grupos, sus respectivos papeles en las acciones coordinadas del proceso metabólico. Entre los proteidos representan el grado supremo de la complejidad los *gluconucleo-proteidos* cuyos grupos prostéticos son ácidos nucleínicos, y además azúcares. Estos complejísimos proteídos fueron descubiertos por Hammarsten en la glándula mamaria y en el páncreas, y por Kossel en la levadura de la cerveza. (1)

Se supone que el contenido en la primera de las mencionadas glándulas es el que por desdoblamiento y transformaciones ulteriores produce la lactosa y el albuminoide fosforado, la caseína, que forman parte de la secreción láctea. Respecto al papel del gluconucleoproteido de la levadura de cerveza no tengo noticia que se haya dicho cosa alguna, pero no puede menos de llamar la atención su presencia en un organismo que en las sucesivas etapas del proceso metabólico recoge y destruye grandes cantidades de glucosa. Del proteido del páncreas, químicamente congénere de los dos anteriores, es menos perceptible su papel fisiológico, pero en su formación y descomposición sospecho que debe residir el mecanismo de la oxidación intraorgánica de la glucosa, y, por consiguiente, la clave reveladora de la glucosuria que aparece al ser extirpada dicha glándula. Creo ver una confirmación indirecta, pero muy valiosa de mi sospecha, en las ideas de Arrhenius y Madsen, encaminadas á explicar la acción de las toxinas y antitoxinas conforme á los nuevos principios de la físico-química. (2)

*
* *

Según los dos citados investigadores la lisina tetánica en su acción hemolítica presenta dos fases: En la primera, actuando la tetanolisina sobre la materia del corpúsculo sanguíneo, se une parte de aquella, formando una combinación fácilmente disociable, y en la segunda la

(1) Carracido: *Tratado de Química biológica*, pág. 220.
(2) Véase en la revista inglesa *Nature* el artículo firmado por A. Harden, (Dbre. 4-1904), pág. 139; en la *Revue Scientifique* (Enero 10-1903), pág. 58, y en el *Bullet. de l'Instit. Pasteur*. Tomo I, págs. 493 y 855 (1903).

parte de la lisina no combinada es la que realiza la hemolisis sustituyendo el agente hemolítico por el hidrato sódico. Este se une con rapidez al eritrocito formando una asociación muy estable, y sólo en el caso de ser muy pequeña la cantidad de glóbulos respecto á la del álcali aparece la hemolisis, pero no sucede así con la lisina tetánica la cual se combina lentamente y con poca estabilidad quedando siempre parte de aquella libre, como acontece en los equilibrios químicos de la eterificación producida por ácidos débiles.

Estas investigaciones extendidas á la acción de las antitoxinas sobre las toxinas indujeron, á Arrhedius y á Madsen á considerar estos fenómenos bioquímicos como casos particulares de la disociación electrolítica, análogos al equilibrio químico producido entre el ácido bórico y el amoniaco, y como es variable según la concentración ó la dilución de las disoluciones. Después de los estudios de Croft Hill (1) y de otros (2) relativos á la *reversibilidad de la zimohidrolisis*, los cuales han revelado que el mismo fermento puede ser hidratante ó deshidratante, aunque siempre parcialmente, según la proporción relativa de los cuerpos antagónicos coexistentes en las mezclas, resulta que lo más lógico es atribuir el equilibrio móvil de la materia viva á la alternación de reacciones limitadas comparables á las polimerizaciones y despolimerizaciones que mutuamente se suceden por ligeros cambios físicos ó químicos del medio en que la transformación se efectúa.

Examinando con este criterio el papel que debe desempeñar el glucoucleoproteido del páncreas, resulta muy en armonía con los datos precedentes atribuirle el de recolector de la glucosa, constituyendo una combinación muy compleja, y por consiguiente, muy inestable para que al disociarse adquiera el azúcar aquella gran impresionabilidad química, ya de antiguo señalada como peculiar al estado naciente. A la manera que las variaciones cuantitativas de la supuesta *cromatina* en los núcleos de las células, se interpretan hoy como grados de disociación de los núcleoproteidos, de los cuales se separan moléculas proteínicas utilizables para el proceso metabólico, quedando nucleinas más ácidas que los proteidos de que son residuo muy aptas para retener nuevas moléculas de proteina que habrán de separarse en ulteriores disociaciones, el proteido del páncreas podrá, en series

(1) *Transation of the Chemical Society* 1898, pág. 634 y *Journ of the Chem. Society* 1903, pág. 578.

(2) Kastle y Lœrwenhard y Acree y Hinkins, en los Estados Unidos; Hanriot en Francia; Wroblewski, en Cracovia; Emmerling y E. Fischer y Armstrong en Alemania.

de momentos alternos, retener la glucosa y desprenderla cuando la zimasa, por la reversibilidad de su acción, determina el tránsito de la fase anabólica á la catabólica. Entonces el azúcar más impresionable por los agentes químicos, al disgregarse del gluconucleoproteido, podrá ser atacado por los reactivos que en el interior del organismo degradan su molécula poniendo en libertad la energía potencial en ella contenida, como sucede *in vitro* en el caso de elevar la temperatura hasta el punto en que el oxígeno pueda quemarla.

Como no hay órgano sin función, no hay especie química sin papel propio en las mutaciones materiales de los mecanismos organizados, y si el de los gluconucleoproteidos de la glándula mamaria y de la levadura de cerveza se vislumbra con facilidad, el del proteido análogo del páncreas, después de conocida la intervención de este órgano en el aprovechamiento de la glucosa, se revela con las mismas probabilidades que el de sus congéneres como factor positivo del metabolismo del azúcar, y creo que todas las consideraciones precedentes, aunque fundadas sobre el criterio de analogía, compelen á señalar como causa inmediata de la glucosuria pancreática la ausencia del complejismo proteído encargado de sensibilizar la glucosa para el fin de su combustión intraorgánica.

COMMUNICATION

«LA PHYSIOPATHOLOGIE DU PANCREAS PAR RAPPORT AU DIABETE ET A LA GLYCOSURIE»

par Mr. N. DE DOMINICIS (Napoli).

Les recherches faites pour illustrer la physiopathologie du pancréas en 1888-89, époque à laquelle fut pratiquée avec succès la totale extirpation (Martinotti d'abord et ensuite contemporainement V. Mering, Minkowski, De Dominicis), se sont multiplées de jour en jour, et ont pris une plus grande extension. Beaucoup de choses ont été étudiées et affirmées par suite des résultats de bien des expériences à ce propos, et spécialement sur la pathogénie de la glycosurie, qui, bien qu'elle devienne plus claire, ne sort pas encore complètement du secret mystérieux dans lequel elle est encore enveloppée.

Bouchard et Pavy ont formulé des propositions concluantes à cet

égard que je rappelle, ainsi que les vues détaillées de tant d'autres qui se sont spécialement occupés de l'argument.

Pour Bouchard, tout le sucre qui circule dans l'économie, et qui arrive aux organes, vient du foie, y compris celui qui vient des organes par les veines et les lymphatiques, à l'exception du sucre alimentaire qui à certaines heures peut se trouver dans les veines méséraïques: celui-ci, cependant, ne se répand pas dans le corps; mais s'arrête dans le foie, sauf destructien des cellules hépatiques, ou la perméabi lité des capillaires hépatiques.

Le glycogène hépatique est le seul destiné à fournir le sucre circulant par un procédé d'hydratration, tandis que celui des muscles dans l'homme vivant ne se transforme pas en sucre, et au contraire ce sont les muscles qui consomment le sucre formé par le foie. Chaque glycosurie, à l'exception de celle de la floridízine, qui semble dépendre d'une excessive perméabilité des reins par le sucre, suppose que l'individu soit incapable d'élaborer en 24 heures par chaque kil. d'albumine fixe, non seulement 37,6 grammes de l'élaboration habituelle, mais aussi 24,6 de l'excès d'élaboration possible, c'est-à dire en tout 62,2. Quand l'activité glycotique est descendue à 37,6, toute quantité de sucre ajoutée à la ration alimentaire, ou à la production ordinaire, provoquera l'apparition dans l'urine d'une quantité correspondante de sucre. La glycosurie diabétique dépend de la diminution dans l'organisme de la capacité de consommer le sucre, non pas d'augmentation d'introduction ou de production de sucre; et d'accord avec ces vues, on peut penser que la subtance destinée à exciter l'économie à transformer le sucre soit formée par le pancréas».

Pavy: «Ce qui caractérise le diabète, c'est l'inaptitude de l'économie à utiliser les matériaux hydrocarbonés pour les besoins de la vie. A l'état normal, les hydrates de carbone ingérés sont assimilés par l'organisme, tandis que chez le diabétique ils se retrouvent dans l'urine sous forme de sucre, et le sang contient une quantité de sucre beaucoup plus grande. Reste à déterminer la cause à laquelle on peut attribuer cette présence anormale du sucre dans le liquide sanguin. Est-ce par ce que les hydrates de carbone alimentaires sont normalement appelés à passer dans la grande circulation sous forme de sucre et que, faute de disparaìtre, ils s'y accumulent, ou bien est-ce que ces matériaux hydrocarbones ne devraient pas, en réalité, arriver jusqu'au torrent de la circulation générale pour être diversement transformés et utilísés? Il résulte de mes expériences, confirmées par nombre d'auteurs, qu'il n'existe aucune différence appréciable entre la quantité de sucre contenu dans le sang artériel et celle que renferme

le sang veineux. J'ai constaté que lorsqu'on introduit du sucre dans la circulation par injection intraveineuse, il faut un laps de temps considérable pour que ce sucre injecté disparaisse du sang; sa présence se manifeste, d'ailleurs, par la glycosurie. Toute solution du problème devra, pour être satisfaisante, placer l'utilisation des matériaux hydrocarbonés de la nourriture entre le siège de leur absorption et le point où la circulation générale est atteinte, c'est-à-dire avant d'arriver aux veines hépatiques. J'al montré que cette utilisation a lieu au niveau des villosités intestinales et dans le foie, par un des trois procédés suivants, à savoir: *la transformation en graisse,* la synthèse en albuminoïdes et le passage à l'état de glycogène. Si l'assimilation ne se fait pas complètement, les hydrates de carbone non assimilés, s'introduisent, sous forme de sucre, dans la circulation générale et passent ensuite dans les urines.

C'est la forme alimentaire de diabète, dans laquelle le processus morbide se borne à une assimilation défectueuse des hydrates de carbone. Mais, à côté de cette variété, il en existe une autre, complexe et plus grave, où il se fait, en outre, un dégagement anormal de matériaux hydrocarbonés provenant d'une désintégration des tissus. La glycosurie s'accompagne alors d'élimination d'autres produits anormaux, tels que les acides oxibutyriqne et diacétique».

Lancereaux: «Le diabète considéré depuis longtemps comme une maladie, ne représente en réalité qu'une syndrôme qui traduit l'insuffisance fonctionnelle du pancréas. Toute altération du pancréas, soit localisée à l'épithelium glandulaire ou au stroma conjonctif vasculaire se traduit en diabète. Le bulbe qui préside à la fonction du pancréas, est en rapport avec cette glande par le moyen de filets nerveux centripétes et centrifuges du vague et du sympathique. De sorte que les diverses formes de diabète ont une origine commune, et ne sont que les manifestations d'une altération matérielle ou fonctionnelle du pancréas. Ce sont les idées de Beaumel soutenues depuís 1881.

Lépine ne partage pas l'avis de Lancereau qui attribue chaque espèce de diabète à des altérations du pancréas, parece que dans certains cas on n'a pas trouvé à l'autopsie la moindre lésion du pancréas. Et on ne pourrait invoquer de désordres des fonctions parce que avec ceux-ci on ne pourrait expliquer une forme clinique grave d'un cours long et jamais interrompu.

On ne peut accepter non plus les idées de Pavy qui attribue le diabète à un manque de conservation du glycogène dans le foie, organe destiné à empêcher le passage dans la grande circulation du sucre absorbé par la veine porte. Il est toujours convaincu que la pathogé-

nèse du diabète est liée à la diminution du pouvoir glycotique du sang; et la glycolise n'est pas un phénomène simple pour l'auteur, puisque le sucre peut disparaître ou puisqu'il est utilisé par l'énergie des tissus, ou parce qu'il est transformé et enmagasiné comme réserve à l'état de glycogéne ou de graisse. Dans quelques diabétiques, et peut-être dans tous, l'une et l'autre condition sont insuffisantes. Quelles sont les conditions de la glycolisie?

Une hypothèse de Ebstein indiquée aussi par Pavy invoque une disposition héréditaire et naturelle du protoplasma à détruire le sucre, et celle-ci serait diminuée; et outre cela (toujours suivant Lépine) nous reconnaissons d'autres conditions, certaines actions nerveuses, c'est-à-dire, et le manque de secrétion intérieure du pancréas, qui depuis environ 13 ans a été très discutée et non encore admise par tout le monde. Une heure après avoir pharadisé les nerfs du pancréas, ou avoir échauffé la glande, le pouvoir glycolitique du sang est plus fort, et le sucre contenu dans le sang est en plus grande quantité. Mais le pancréas ne fait pas par lui seul la glicolyse, bien qu'il y déploie une action coadjuvante, puis que son intérieur secret ne sert pas seulement à faire la glicolyse, mais suivant Chauveau et Kaufmann, modère aussi la production du sucre dans le foie, comme il résulte des expériences de Maxts et de Lépine même, en arrivant par cette maniére à conserver le glycogène dans le foie».

Rendix et Bickel, sur des expériences faites dans le laboratoire de la Clinique d'Ebstein affirment que les vues de Lépíne en ordre à la glycolyse méritent bien des corrections et des réductions, ayant pu démontrer qu'il suffit d'un certain dégré d'ahlcaescence du sang, tenu au thermostate. pour déterminer le changement du glucose en produits secondaires. Ils disent qu'une des causes d'erreur dans les raisonnements de Lépine soit la méthode de la détermination du glaucose d'un côté et de l'autre côté la métamorphose du glcose par l'action des bactéries; c' est-à-dire par un procès de putréfaction.

Kaufmann d'après une série d'expériences á vu que la suppression de la fonction hépatique fait amoindrir rapidement la production de glucose dans le sang de la circulation générale, et que la veine porte est le vrai affluent fonctionnel du foie, et qui a directement rapport avec la fonction glycogénique, beaucoup plus que l'artère hépatique; et il conclut ainsi: «Ces faits ne peuvent pas se concilier avec la doctrine, d'après laquelle le diabète est le résultat de la diminution de la destruction du sucre, ils sont, au contraire, en accord parfait avec l'autre doctrine qui attribue l'excès du sucre du sang des diabètiques

à une exagération de la formation de cette substance dans le foie». (Arch. de Physiologie 1896).

Kolisch et Steiskal ont observé que le sang des diabétiques contient très peu de sucre et une grande quantité d'une substance hépatique, découverte par Drechsel, dite *jécorine*. Les urines des diabètiques ne contiennent pas de jécorine.

Dans le sang normal on trouve des traces de sucre et beaucoup de jécorine, qui n'est pas libre, mais combinée à l'albumine, et qui se décomposerait chez les diabétiques en sucre et lecytine. Seulement dans les cas de glycosurie alimentaire le sang serait riche de sucre provenant des aliments. (Société I. R. des médecins, Wien. 1897).

Pick, ayant étudié les ferments du foie relatifs au glucose, croit que dans le foie se forme du glucose aux dépens du glycogène, faute de ferments inhibiteurs, qui lui arrivent de la salive et du pancréas; non pour une activité mystérieuse des cellules hépatiques. Après l'exportation du pancréas ces ferments manquaient. (Berl. Klin. Woch. 1902).

Cadéac et Maignon admettent une glycosurie d'origine musculaire, parce que ayant écrasé expérimentalement une patte à des animaux, ils ont trouvé dans les muscles écrasés une quantité considérable de sucre, qui ne se trouve pas dans les muscles sains. (Acad. des Scien. Paris 1902).

Straus à la suite d'observations et d'expérimentations faites dans la Clinique de Sénator s'est convaincu que l'action du foie sur la glycosurie est minime après l'ingestion de grandes quantités de matiéres hydrocarbonées. (Berl. Klin. 1898).

Kaufmann et Chauveau ont observé que le sang d'animaux tenus à jeun complet, en leur donnant seulement de l'eau, conservait constante jusqu'à la mort la proportion du sucre. Ils croient que le secret du pancrèas exerce une action inhibitrice sur la formation de sucre dans le foie, laquelle fut aussi expérimentée par M. Montuori dans l'Institut de Physiologie du Prof. Albini de Naples.

Récemment M. le Prof. De Martini de Naples dans ses laçons de Pathologie générale admet que «La théorie du diabète se rapporte aux dédoublements morbides.» Le pancréas certainement est le régulateur des fermentations normales digestives. Sa destruction donne origine à des fermentations anormales, avec production de toxine, qui absorbées produisent des lésions dans le foie et dans les centres nerveux, et altèrent les procès de dédoublement physiologique des matières albumineusses, en affaiblissant l'absorption d'oxygène, et l'oxidation organique.

Rappin est d'avis que, par rapport à l'interprétation de la pathogénèse du diabéte, on oublie la part qu'y prennent les ferments figurés de l'intestin. Des quelques expériences faites avec Fortineau il résulterait qu'en ajoutant des matières amidonnées à des bouillons de cultures (du pain, des pommes de terre, des fécules) ensemençées de divers bacteriums normalement habitants dans l'intestin, p. ex. colibacillum, bacill. mésentérique vulgaire etc., on produit du sucre.

Cependant il a pu constater que dans l'intestin existent constamment des microbes, dont quelques uns produisent du sucre au contact de matières amidonnées, tandis que d'autres ont le pouvoir de détruire ce qui avait été déjà produit.

M. A. Hammerschlag aurait isolé du contenu intestinal des diabétiques un bacterium, dont les cultures injectées sous la peau provoquent une glycosurie considérable et persistante.

M. Töpfer en introduisant dans l'estomac et dans la section grêle de l'intestin de chiens le contenu intestinal d'homme diabètique, aurait obtenu une glycosurie prolongée pendant plusieurs mois.

Boisumeau dans une thèse inaugurale (Gaz. hebd. 1897), fait relever un diabète conjugal se développant dans le mari ou la femme après quelque temps, lorsque l'un d'eux était diabétique. L'auteur s'est donné la peine de recueillir une statistique d'observations personnelles, et d'autres, laquelle arrive au beau nombre de 100 cas. Pour expliquer le diabète conjugal on admet le concours de diverses circonstances, c'est-à dire: la communion de genre de vie et d'alimentation, ainsi que l'ambiant moral dans lequel ils sont obligés à vivre ensemble. On a pensé aussi à la possibilité d'une contagion à l'appui de laquelle on réfère plusieurs observations. Teissier p. ex. réfère le cas d'une blanchisseuse, qui devint diabètique après avoir lavé pendant six mois les linges de deux personnes, un père et sa fille, toutes deux diabètiques, tandis qu'elle avait été jusque là bien portante. Réfère, en outre, le cas d'une cuisinière, qui, en lavant les mouchoirs du patron diabètique, devint elle même diabètique après six moix, et aussi une femme, son assistante, après un mois seulement. Marie décrit des cas de diabète apparus sur des individus qui avaient épousé la veuve d'un diabètique.

Les conditions communes de la vie peuvent fournir les causes du diabète conjugal, mais c'est toujours la pathogènese qui nous échappe.

En ce qui concerne la pathogénie du diabète, j'avais conçu des hypothèses qui n'étaient pas hors de doute et ne furent pas partagèes généralment, à l'exception de quelques uns. C'étaient des hypothè-

ses, dont moi-même je devais reconnaitre l'insuffisance; et pour cela j'ai cru bien de continuer et d'étendre d'avantage les recherches pour découvrir le secret, en répétant les premières et en en faisant de nouvelles. C'est ce qu'á présent j'ai l'honneur de communiquer à cet honorable Congrès en une espèce de résumé, en abandonnant la valeur au jugement de mes confrères.

I° Glycosurie après extirpation totale du pancréas.

En augmentant considérablement le nombre de ces opérations dans les chiens, j'ai dû enregistrer toujours des cas dans lesquels la glycosurie manque pendant toute survivance des animaux à la complète suppression du pancréas. Ce fait, d'ailleurs, a été confirmé aussi par d'autres expérimentateurs.

II° Injection d'huile d'amandes dans le canal de Wirsung.

Quelques uns des chiens soumis à cette expérimentation meurent en deux jours. A l'autopsie tout le pancréas à été trouvé nécrosé. Six à peine survécurent une quinzaine de jours, et moururent ou spontanément, ou sacrifiés par moi-même. En deux de ceux-ci je trouvai le pancréas réduit comme un petit cordon attaché au duodénum, mais avec l'apparence de la glande dans l'état normal. L'examen microscopique révéla des foyers de sclerosis, et dans quelques uns de ceux-ci quelques ilots de Langherans. Dans les quatre autres le pancréas était tout à fait détruit, sauf la portion qui du pilore va à la rate, dans laquelle on observait au microscope la forme normale de la glande ou á peu prés, avec plusieurs foyers sclérotiques.

Ces animaux, cependant, après l'injection d'huile ont présenté toute la série des phénomènes qui suivent à l'extirpation complète de la glande, mais non la glycosurie.

Après 13 ou 15 jours, je procédai â l'ablation du morceau laissé, et cette opération fut suivie seulement en 3 cas d'une intense glycosurie, qui manqua tout à fait dans les autres.

III° Oblitèration du canal de Wirsung au niveau de son embouchure dans le duodenum.

Dans la plupart des animaux qui ont été le sujet de cette espèce d'expérimentations, ne s'est pas manifestée la glycosurie; mais tous les autres phénomènes relatifs aux troubles de la digestion qui ne manquent pas lorque la secrétion exérieure du pancréas n'arrive plus au

duodénum; ce qui témoigne la continuacion des relations entre le pancréas et le duodenum. Tout le monde, d'ailleurs, connait bien qu'on a trouvé souvent des conduits accessoires et dans nos cas on a trouvé la glande réellement encore en condition de pouvoir bien fonctionner. Dans certains cas l'oblitération du canal de Wirsung a été suivie de glycosurie très intense dès les deux ou trois premiers jours; mais il faut signaler que dans ces cas, en ouvrant l'abdomen on a trouvé le pancréas dissous et en deux de ceux-ci il avait tout à fait disparu.

IV. Résection et exportation du milieu du pancréas, c'est à dire de la portion attachée au duodenum, en laissant à son siège les deux autres.

Les animaux difficilement survivent à cette opération; mais des 5 cas sur 15, qui survécurent, trois présentèrent au quatrième jour une forte glycosurie avec tous les autres symptômes du diabète.

Des expériences pareilles se trouvent enregistrées dans une communication que j'ai faite à l'Académie Royale de Médecine de Naples en 1898.

V. Transplantation et greffe d une portion de pancréas sous la peau.

Pour avoir une greffe sure j'ai tiré la portion fluctuante du pancréas hors de l'abdomen en un bon nombre de chiens et je l'ai fixée avec quelques points sous la peau. Les animaux ne sont nullement incommodées par cette opération, et jouissent d'un bien-être absolu. Après une dizaine de jours j'ai apporté tout le pancréas, en laissant dans son endroit, la portion transplantée, expérience dejà faite autrefois et publiée, et ensuite répétée. Toutes ces expériences sont au nombre de 20. Les animaux ordinairement ont présenté après l'ablation de la grande masse intrabdominale tout le grave syndrome, moins la glycosurie;laquelle s'est montrée seulement dans trois chiens dans lesquels la portion transplantée montrait encore active son pouvoir amylolitique et protéolitique; et à l'examen microscopique parmi les taches de fortes sclerosis des morceaux de glande relativement bien conservés.

Au bout de 8 ou 10 jours et même plus tard ayant procédé à l'exportation du morceau transplanté et blen greffé, abstration faite des cas dans lesquels ils se sont trouvés rammollis, suppurés ou détruits, on a observé dans certains cas l'apparition de la glycosurie qui a manqué en d'autres.

Dans les cas, en genre, dans lesquels la glycosurie a manqué on a trouvé dans les urines une grande quantité de carbonates.

Avec la chaleur et avec les acides on avait une effervescence extraordinaire. Une singularité curieuse expérimentale a été observée dans deux chiens, chez lesquels la glycosurie qui s'était manifestée avant l'exportation de la portion greffée a disparu après.

VI. Effets du glycose sumministré par injection endoveineuse et souscutanée ou intrapéritonéale, et aussi par la voie de l'estomac.

Tous les animaux soumis à cette expérience n'avaient auparavant qu'un poids de 7 à 10 kil., réduit au moment de la sumministration du glycose dans l'état d'éxcessive émaciation au poids de 3 á 5 kil. La quantité de glycose injectée chaque jour a été de deux à 5 et jusqu'à 8 grammes.

Dans ceux qui avaient la glycosurie, celle-ci a augmenté absolument et relativement à la quantité de l'urine, qui a subi aussi des oscillations, chez d'autres, dans lesquels la glycosurie n'a jamais pu être relevée, on n'a jamais trouvé dans les urines la moindre trace de sucre et au contraire on y a trouvé une notable quantité de carbonates.

Les animaux, cependant, ont montré une plus grande vigueur, bien sensible à tous mes assistants et aux collégues qui ont voulu observer ces expériences. Dans ces expériences, l'état du foie a été singulier. Dans cet organe dans lequel constamment, dans des centaines de cas, on a trouvé une atrophie vidante et une dégénération grasse diffuse dans tout l'organe après l'injection du glycose, ces altérations ne se sont nullement verifiées. Une forte hypérémie et une dilatation des veines avec une légére diminuition des lobules et rien d'autre. Les zones de glycogène tantôt pauvres, tantôt abondantes comme du reste cela ce retrouve dans les animaux soumis à ces expériences, même sans les traitements susdits.

VII. Glycosurie au point de vue de l'alimentation.

Dans un nombre considérable d'animaux privés du pancréas j'ai rigoureusenment noté que ordinairement la glycosurie tarde à paraître de 2 ou trois jours après et même plus tard.

Dans une petite fraction (10 pour 100) elle a paru au bout de 24 heures. Cela indépendamment de toute influence de l'alimentation, ou de la méthode opératoire.

Dans la plus grande partie des cas, le sucre se présentait dans les

urines à peine les animaux ont commencé à manger, surtout des substances hydrocarbonées.

Et sans exception, l'alimentation a une influence immanquable sur la glycosurie. La nourriture absolue de viande fait toujours diminuer les proportions du sucre, et quelque fois les fait même disparaître; ce qui arrive aussi par le jeûne; tandis qu'au contraire la nourriture amidonnée ou sucrée les font augmenter. Il est important d'autre part que dans le diabète pancrèatîque la glycosurie se réduit dans ses proportions, jusqu'à disparaître, mais bien des fois elle a continué nonobstant un jeûne prolongé pour une semaine.

VIII. Recherche dec aliments et leur transformation dans l'intestin des animaux dépancréatisés.

Il faut observer que dans les selles des chiens sains on trouve ordinairement de petites quantités de matières albuminoïdes sous forme de grains et de cristaux gras aghiformes, cristaux de cholesterine etc., mais ce fait est absolument inappréciable. A la suite de l'extirpation du pancréas, les selles présentent des caractères tout à fait particuliers, qui varient en rapport des matières que les animaux mangent.

Lorsqu'ils mangent seulement de la viande, et en grande quantité, on voit à l'œil nu dans les selles des masses de fibres carneuses et d'os non digérées. Avec l'examen microscopique on y trouve une grande quantité de fibres musculaires à peine ou nullement attachées; et dans le gros intestin des substances albuminoïdes en état de putréfaction.

L'acidité, du pilore au cras n'est pas sensiblement diminuée comme elle devrait être; ce qu'on explique, soit par faute de l'action neutralisante du jus pancréatique, soit par développement d'ammoniaque et d'autres substances alcaloïdées.

Lorsque j'ai nourri les animaux avec du peptone seulement, j'en ai trouvé des quantités non transformées dans les selles.

Nourriture amidonnée.—Après une alimentation de pain et de macaronis, et même d'amidon pur, préalablement pesé et mêlé à du beurre, de la viande ou du peptone, j'en ai trouvé dans les selles une quantité non digérée, avec de la dextrine, acrodextrine, et même du glucose. De toutes ces substances la proportion a été très variable par l'effet de tant de circonstances, dont la plupart inconnues; mais on doit être prévenu que le secret du pancréas n'est pas le seul qui a le pouvoir dé tranformer les matières hydrocarbonées.

Graisses.—Celles-ci passent dans les selles en sensible proportion.

Il est cependant très intéressant que les animaux dépancréatisées

deviennent fort voraces et insatiables, et pour cela il mangent beaucoup. Mais si on leur donne les rations mesurées et limitées, alors la digestion se fait, probablement imparfaite, mais dans les selles on ne trouve plus de grandes quantités de matières de quelque espèce que ce soit, non transformées.

Ces considérables pertes d'aliment, ct la digestion imparfaite expliquent assez la cachexie par auto-déchet.

Néanmoins il faut prêter la plus grande attention au fait que les animaux dépancreatisés, et qui ont d'ailleurs supporté très bien l'opération de l'ablation, sont inmédiatement frappés d'une impressionante dénutrition qu'on ne pourrait pas attribuer à un manque du nourriture ou à des maladies de toutes sortes; parce qu'une telle denutrition ne se vérifie jamais pour aucune maladie de l'apparât digestif bien quelle soit grave et prolongée; ni même à la suite de long jeûne, de diarrhée, d'hémorragie, etc.

Cette cachexie est une note caractéristique de la suppression complète du pancréas dans l'économie et elle dépend sans doute d'un procés de désintégration organique générale par une action trophonerveuse *sui generis.*

Pour l'ensemble d'un grand nombre d'observations, nous sommes obligés de retenir que la cachexie pancréatique ne dépend pas principalement de l'insuffissance de la digestion, mais plutôt de l'influence du système nerveux et que l'imperfection de la digestion rend les conditions de la distrophie plus iutenses et plus favorables.

La nutrition et le rechange matèriel sont maintenus équilibrés par une force supérieure régulatrice qui appartient au système nerveux. Le réglement de la nutrition et de la thérmogènese, des procés d'intégration et de désintégration, ou plus généralement du rechange matériel et dynamíque, quoiqu'elle soit considérée dans chaque partie, soit dans le complexe de l'organisme, est une fonction fondamentale du système nerveux, considéré dans son ensemble et dans son unité, comme l'a dit Luciani.

Ce système, lui-même, cependant, vit et se maintient équilibré par une nutrition règuliére, qui est toujours en rapport directement avec les activités du procés digestif et respiratoire, comme des produits endogénes.

Il est hors de doute que le procès de la nutrition, en genre, est maintenu par l'œuvre de ferments chimiques ou d'actions enzimotiques: et, par ce que nous démontrent les nombreuses expériences, nous devons convenir que le pancréas pourvoit l'organisme en totalité et ces singulières parties, spécialement le système nerveux régulateur, ou

directement ou avec le cencours de la fonction intestinale et hépatiqne le matériel nécessaire pour les opérations du travail de la matière du protoplasme vivant.

La *Cachexie strumiprive* avec les violentes scénes nerveuses nous offre une parfaite analogie avec la cachexie pancréatique, qui s'accompagne à glycémie plutôt qu'à mixedéme pour les différencier, des fonctions des deux glandes, tyroides et pancréas.

La grande discussion agitée il y a longtemps, et réanimée pour les résultats expérimentaux de la suppression du pancréas, a été circonscrite à la pathogènése de la glycosurie, laquelle est subordonnée à des désordres du foie ou des reins ou de l'intestin. Du reste de l'organisme on ne tient aucun compte.

Réellement classiques sont les lésions du foie, et encore plus classique et singulier est le fait qu'elles se montrent déjà bien sensibles dans les premiers jours (2 à 5) aprés l'ablation du pancréas.

De même classiques et notables sont les lésions qu'on trouve dans le système nerveux central. Comme j'avais observé, les animaux privés du pancréas, perdent bientôt l'aptitude à sauter par des lésions de la moelle épinière, et sur ce fait je rappelai l'attention des savants.

Ces lésions se rencontrent dans la moelle, aussi bien dan la substance blanche que dans la grise, mais dans celle-ci elles sont bien sensibles et constantes, et consistent en *dégènérescence* plus ou moins prononcée; qui se limite à un amincissement de la gaine mielinique, ou à sa disparition presque complète; et quelquefois frappe aussi le cilindraxe. Ces altérations ne sont pas systématiques. (Boccardi).

Si les susdites lesions sont bien évidentes dans la moëlle épiniére, à préférence au niveau du gonflement cervical et lombaire, nous sommes autorisés à les soupçonner aussi dans l'encéphale, et j'ai observé des taches d'atrophie dans la moëlle oblongée.

Dans quelques chiens nous avons trouvé avec Boccardi des notables foyers de Syringomielie au niveau de la moëlle lombaire. Charcot, analoguement à ce qu'on a observé dans les chiens, a relevé des formes de paraplegie en diabètes humains.

Dans le ganglion celiaque aussi j'ai fréquemment trouvé des altérations consistant en atrophie et dégénérescence de groupes cellulaires, altérations décrites par Boccardi dans un certain nombre de chiens par moi dépancréatisés.

Toutes les altérations qui revélent la dissolution d'organes si importants, et d'autres peut-être qui se cachent à nous, se produisent aussitôt qu'il n'est pas raisonnable de l'attribuer à l'inanition provo-

quée par insuffisance digestive; et c'est pour cela que je supposai dès les premières observations qu'il devait s'agir d'actions toxiques positives ou négatives, à savoir, ou par formation de substances toxiques, ou parce qu'il manquait à l'organisme quelque chose nécessaire pour soutenir l'enchaînement des éléments de la nutrition. De toute une chaîne des altérations, le premier anneau serait toujours la suppression du pancréas.

Les altérations du foie ont certainement une grande importance, comme l'ont aussi celles des reins et de la digestion; mais elles ne suffisent pas, à mon avis, par elles seules à expliquer l'importante forme complexe du diabète.

On a en effet de nombreuses et différentes maladies qui détruisent en grande partie le foie, beaucoup plus que ce qui arrive par le manque du pancréeas, et néanmoins on ne voit pas naître en conséquence les formes du diabète.

Dans le foie des animaux, objet de mes expériences, où l'atrophie et la dégénération avaient fait des progrès, le glycogéne se trouve en des proportions relevantes dans les sections jusque là épargnées, et quelquefois on l'a trouvé aussi abondant.

IX. Quelques expériences faites récemment semblent opportunes à éclairer la question.

J'ai voulu profiter de l'action de la phloridizine, qui comme cela est connu, provoque infalliblement la glycosurie même avec de très petites quantités en essayant la participation des reins et du foie à sa production.

D'abord sur les reins: En faisant passer une solution de cette substance à courant continu par l'artère d'un des reins sans oblitérer la veine corresponbante, et en recueillant le liquide qui sortait de l'urethére, celui-ci ne renfermait pas de sucre, qui en même temps était bien sensible dans ce qui s'écoulait de l'autre rein à peine depuis 15 minutes. Il y a en outre que: le sang d'animaux (chiens) néfrectomisés, après injections de phloridizine contenait beaucoup plus de sucre qu'il n'en contenait normalement et que dans ces animaux il n'en contenait pas précédemment.

Quant au foie, j'ai lié la grande veine cave inférieure près la courbe du diafragme, et immédiatement j'ai injecté une solution de phloridizine dans la veine jugulaire; et pour prévenir la stase reinale je saignai les veines de ces organes. Au bout de 40 minutes les urines renferfermaient une sensible quantité de sucre.

Krans, en injectant de la phloridizine á des rats, a observé que de l'albumine des tissus se produisaient deux grandes quantités de sucre

et les animaux perdaient beaucoup de leucine (Munch. med. Woch. N. 9 1903).

Kausch, en extirpant le pancréas et puis le foie á des oiseaux, a vu que ces animaux, privés du pancréas, peuvent consommer complétement leur sucre et dans la même quantité de temps que des animaux sains.

Il a outre cela, déterminé le glycogéne et le sucre qui existent dans le corps d'oies et de canards avant et après l'exportation du pancréas, et trouva que la teneur du sucre á l'état normal n'est nullement différente de ce qu'on trouve lorsque manque le pancréas; et qu'après avoir exporté le foie, le glycogène des muscles et du reste du corps en genre diminuent jusqu'à disparaître, parce qu'il se transforme en sucre et passe dans le sang. (Arch. f. experim. Path. u. Pharm. 1897).

X. Retournons aux reins: Il est résulté d'une série d'expériences faites par moi, et communiquées à l'Académie de Médecine de Naples (1898) qu'en altérant les reins avec liaison d'un des rameaux de son artère à des animaux fort glicosuriques, leur glycosu.ie de 80 ou 70 °/₀₀, diminuait à 25 jusqu' à 2 °/₀₀.

Ellinger et Seelig ont confirmé tout récemment mes observations, puisqu'ils ont constaté qu'une néphrite produite par la cantaridine dans les diabétiques peut faire diminuer et même cesser la glycosurie.

Par tout ce que je viens d'exponer, on peut hasarder les résumés suivants.

CONCLUSIONS

I. La *glycèmie* et la *glycosurie* sont l'expression de métamorphoses chimiques, qui peuvent se dégager en chaque partie de l'économie par une spéciale disposition congénitale ou acquise du protoplasme cellulaire, sous l'influence d'un pouvoir régulateur du systéme nerveux qui aurait l'office de coordonner les diverses actions qui concernent le travall du rechange matériel. Dans cette conception nous trouverions, à mon avis, l'unité pathogénique suprême, à laquelle correspondrait l'unité du phénomène *glycosoformation* ou *glycosodestruction* (glycolise), avec glycémie et glycosurie consécutives.

2.° Des différents procés organiques, normaux ou abnormes, ainsl que des différents agents par un mécanisme divers peuvent déterminer le même phénomène, dans notre cas, la glycémie et la glycosurie, analoguement à ce qui arrive pour la fièvre. De sorte que les altérations intestinales de désassimilations (Pavy), ainsiqu'une action excitante ou inhibitrice sur le foie ou sur les muscles, une lésion des centres nerveux, un poison, une infection et classiquement la phloridizine, une

action physique, une émotion morale peuvent aboutir à l'effet même, la glycosurie.

3.° La destruction complète du pancréas améne infalliblement à une grave et irréparable distrophie, soit pour l'importance fonctionnelle de cette glande sur la digestion, soit pour la formation de substances spéciales destinées à maintenir l'équilibre du rechange, exerçant son action sur le protoplasme cellulaire, ou directement, ou par le moyen du système nerveux. Ces substances sont peut-être préparées exclusivement par le pancréas, et passent dans l'organisme directement à travers le sang ou la lymphe, où elles sont préparées par le secret du pancréas avec le concours de produits intestinaux, hépatiques etc.

4.° Le foie, à la suite de l'extirpation du pancréas devient le théâtre de graves et précoces altérations, mais de cela nous ne connaissons pas encore la signification en ce qui concerne la diabéte, soit parce qu'à l'état avancé d'atrophie et de dégéneration graisseuse on y trouve toujours de notables quantités de glycogéne, et soit parce que le pancréas étant parfaitement inaltéré, beaucoup de maladies altérent proffondément et différemment l'organe, et ne déterminent pas le diabéte sucré. Le fait que le foie ainsi que les reins ne participent pas à la glycosurie phloridizique, mérite une spéciale considération.

A tout cela on doit ajouter un autre fait trés intéressant, que j'ai constaté bien de fois, et c'est ce que dans les cas où la plus compléte extirpation du pancréas n'a pas été suivie de la glycosurie, mais dans lesquels n'a pas manqué le diabéte grave sous une forme insipide, le foie présentait les mêmes lésions qu'on trouve en correspondance de la glycosurie.

5.° Des altérations différentes, et des destructions partielles du pancréas n'ont pas une symptomatologie que nous pourrions évaluer parce que la fonction de la glande dans ces cas ne manque pas complètement, et leurs effets sont confondus avec ceux d'autres altérations simultanées et compliquées d'autres organes et tissus dont on ne peut pas les isoler.

6.° La *glycosoformation*, ainsi que la *glycosodestruction* peuvent avoir lieu indépendamment de l'influence du prancréas, ce qui nous indique que l'action de cette glande sur les procès susindiqués est aidée par d'autres organes. Mais on ne peut pas attendre de compensation par d'autres activités organiques contre le fatal sphacéle de l'économie lorsque le secret extérieur du pancréas vient á manquer, aussi quand des gros morceaux de la glande survivent encore mais en condition de ne pouvoir remettre au duodenum leur secrétion.

«INTRODUCTION DANS L'ORGANISME D'IONS À ACTION THÉRAPEUTIQUE.

Application au traitement des manifestations articulaires et périarticulaires de la goutte et du rhumatisme»

par Mr. LEUILLEUX (Conlie).

La pénétration des ions à action thérapeutique étant mise en doute par quelques physiologistes, nous avons cherché à retrouver l'ion lithium dans nos urines en suivant la méthode de M. Labatut, de Grenoble.

La solution qui sert à l'introduction est une solution à 2 % de chlorure de lithium alcalinisée par Li^2 OH caustique, le courant a une intensité de 30 milliampères et 34 minutes de durée. Il passe donc environ 60 coulombs. C'est sur l'urine recueillie 18 heures après l'expérience que nos recherches spectroscopiques ont porté.

La technique a suivre pour obtenir les raies caractéristiques du lithium est très délicate. Il ne suffit pas d'évaporer l'urine, de calciner le résidu et de reprendre ce résidu par l'eau, il ne suffit pas de porter dans la flamme du brûleur de Bunsen un fil de Pt. trempé dans cette liqueur, car dans ces conditions, il est matériellement impossible d'apercevoir la raie rouge caractéristique du lithium soit que Li Cl se soit volatilisé pendant la calcination, soit qu'il disparaisse de la flamme, étant donnée sa quantité excessivement faible, avant que l'expérimentateur ait pu recueillir sur sa rétine l'impression très fugace da la raie produite par la trace de lithium introduit dans la flamme.

C'est précisement la difficulté de la technique à suivre pour cette recherche spectroscopique qui fait que beaucop d'observateurs n'ayant pu voir la raie du lithium, n'ont pas hésité à nier la pénétration électrolytique de ce corps dans l'organisme. Cette pénétration, sans qu'il soit même besoin de rechercher le lithium dans l'urine, peut se déduire de l'observation.

Si, après l'application du courant à l'aide d'un bain de Li Cl où plonge une lame de C servant d'anode, on sent cette lame, l'odeur des composés oxygénés gazeux de Cl est perçue même à distance.

L'ion lithium marche vers la cathode placée au delà de la partie du corps immergé dans le bain électrolytique qu'elle continue—ou plutôt dont elle fait partie—et l'ion chlore se rend à la lame de charbon

qui remplit le rôle d'anode. C'est pour avoir confondu la partie du corps immergé, qui joue le rôle d'électrolyse, avec la cathode, que quelques médecins se sont cru autorisés à nier la possibilité d'introduction de corps électrolysables dans l'économie, pensant que ces corps devaient se déposer à la surface de la partie de l'organisme immergée, comme ils le feraient à la surface d'une électrode.

Cette partie du corps immergée fait partie intégrante, au point de vue électrique du bain, en un mot, elle est elle-même électrolyte et est une portion du chemin que l'ion a à parcourir pour se rendre à l'électrode.

Mais on peut constater parfaitement à l'examen spectroscopique la présence du lithium dans l'urine, à condition de suivre exactement la technique que nous allons indiquer et que nous avons suivie avec constants succès dans le laboratoire de M. Labatut.

Nous croyons, en publiant cette technique, être utile aux médecins et aux physiologistes et leur épargner une série de tâtonnements inutiles.

On prend environ 100 centimètres cubes d'urine émise au moins 18 heures après le passage du courant, on évapore à la température de l'ébullition et au bain de sable.

L'extrait sec, une fois obtenu, est soumis à une calcination méthodique, point par point, de façon à détruire tous les produits empyrematiques qui coloreraient en brun les solutions sans combustion complète de C. On poursuit la calcination en évitant de porter la capsule au rouge, température à laquelle le chlorure de lithium se volatiliserait, et on s'arrête lorsque le charbon est léger, friable et brillant.

Ce charbon est pulvérisé aussi finement que possible, mouillé par quelques gouttes d'H Cl, repris par un volume d'eau distillée égal à la moitié du volume primitif de l'urine, soit 50 centimètres cubes.

On filtre la liqueur; la filtration doit être parfaitement hyaline et incolore pour que l'examen spectroscopique réussisse. On évapore alors à siccité et on reprend le résidu blanc grisâtre obtenu par un mélange à parties égales d'alcool absolu et d'éther éthylique anhydre de façon à éliminer en grande partie les sels de Ca et la totalité des sels de K et de Na.

Cette opération est très importante car, si ces sels restaient dans la liqueur, ils formeraient des raies correspondant aux spectres d'émission des vapeurs incandescentes de ces métaux.

On filtre la liqueur éthéro-alcoolique, on évapore à nouveau,

on ajoute quelques gouttes d'H Cl et on reprend par un peu d'eau distillée.

C'est cette solution qui servira aux examens spectroscopiques. Mais ce n'est pas en portant cette liqueur directement dans la flamme du brûleur S à l'aide d'un fil de platine, qu'on peut obtenir le spectre de la vapeur de lithium, on ne verrait absolument rien si on opérait ainsi. Il faut placer la solution dans un tube appelé aussi fulgurateur de Lachanal et Mermet.

Avant d'opérer sur cette liqueur on introduit dans le fulgurateur quelques gouttes d'eau distillée contenant des traces de Na Cl, on règle le micromètre en se reportant sur la raie D. du Na. Supposons la division 80 en coïncidence avec cette raie D; on verse dans ce même tube quelques gouttes de la liqueur provenant de la calcination de l'urine et on fait passer une série d'étincelles de la bobine d'induction (moyen modèle de Ducrotet actionnée par 3 accumulateurs).

Une raie rouge apparaît alors dans le spectroscope en face de la division 51 du micromètre; cette raie, à cause de la faible quantité de lithium renfermée dans la liqueur, n'est visible que par intermittence, mais on peut cependant l'observer tout â loisir. Pour être certain que la raie qui vient d'être observée est bien celle du lithium, on ajoute dans le fulgurateur un demicentimètre cube de la solution qui a servi à l'introduction électrolytique; on constate alors:

1.° L'apparition d'une raie rouge brillante occupant exactement la place de celle précédemment observée à la division 51.

2.° L'apparition d'une seconde raie qui coïncide avec la division 27 du micromètre.

Ce sont là, les deux raies indiquées par Lecoq de Boisbeaudran comme caractéristiques du litihium.

Nous ferons remarquer que cette seconde raie n'apparaît qu'en opérant avec l'étincelle et dans le chlorure de lithium en solution concentrée.

En suivant exactement la technique que nous venons d'indiquer, on doit fatalement obtenir les résultats qne nous annonçons et l'on sera alors convaincu de la possibilité d'induction du lithium dans l'organisme à l'aide du courant électrique.

APPLICATION

Traitement des manifestations articulaires de la goutte et du rhumatisme.

«DE L'ACTION DU COURANT ELECTRIQUE SUR LES BACTERIES LUMINEUSES»

par Mr. N. E. WEDENSKY (St. Pétersbonrg).

RÉSUMÉ

Les conditions de la respiration des bactéries restant les mêmes, on peut constater que la luminescence augmente avec une certaine intensité des courants induits appliqués, elle diminue au contraire, avec un autre d'intensité plus forte.

SURVIE D'UN CHIEN APRES LA DOUBLE SECTION SIMULTANEE DES DEUX NERFS VAGUE-SYMPATHIQUE, PRATIQUEE DANS LE COU

por el Dr. JOSE GOMEZ OCAÑA (Madrid).

L'accord est commun aux chirurgiens et aux physiologistes quant a la gravité des lésions des nerfs pneumogastriques, dans le cou: si la lésion est unilatérale, les animaux peuvent en guérir (1); mais si elle atteint à l'integrité des deux nerfs, la mort en est la suite. Parmi les lésions, ce sont les ligatures et les meurtrissements contus qui priment en gravité la section simple des nerfs; quant aux symptômes, ils sont analogues dans la lésion simple et la double, tout en restant dans celle-ci plus graves et plus durables.

Les symptômes les plus remarquables de la vagotomie ont rapport aux fonctions respiratoires, circulatoires et digestives; on a parmi les premiers: rareté des mouvements respiratoires, dyspnée et des accès d'étouffement, la respiration est profonde et parfois râleuse; la voix manque ou elle devient rauque. Le pouls est fréquent.

Les symptômes digestifs découlent de la digestion gastrique (qui apparaît troublée à son aspect moteur ainsi qu'au sécretoire) et de la déglutition. Souvent on observe des vomissements.

Maints animaux chez lesquels on a coupé seulement un nerf pneumogastrique en guérissent, d'autres en meurent, quoique cela soit exceptionnel dans les vingt-quatre heures premières, ordinairement la mort survient entre les huit et les quince jours, faisant suite à l'opé-

(1) Giordano et Della Vecchia. Des statistiques de ces deux auteurs on tire une mortalité de 45 pour 100 pour les lésions chirurgicales unilaterales du nerf vague chez l'homme *(La Clinica Chirurgica.* Milano, 1899.)

ration. Dans une expérience de Vecchia, un lapin mourut cinq heures après la double ligature des vagues (1).

Les lésions sont très variées et les auteurs ne s'accordent ni quant à lenr nombre ni quant à leur signification; tout en étant la pulmonite la plus fréquente, laquelle reste éclairée par le fait de la pénétration des aliments dans les voies respiratoires (restées sans défense par l'anesthésie du larynx), par l'étanchement des sécrétions bronchiales (paralysie des muscles bronchiales) par la replection de l'œsophage (la déglutition faisant défaut), par lèsion trophique ou par paralysie vasomotrice. C'est aussi souvent que la mort survient aussi rapidement qu'il n'y a pas lieu à que des lésions dans le cœur, dans les poumons, dans le foie et dans l'estomac soient constituées; au moins je n'ai pu les constater dans plusieures autopsies de chiens morts à la suite de la double vagotomie.

Pawlow, Giordano, Della Vecchia, ont obtenu la survie des chiens en sectionnant un nerf vague et en laissant courir un temps variable pour faire la deuxième section (2). Nicolaides est arrivé au même succès aussi chez les chiens, en faisant la resection des nerfs à deux séances, écartées entre elles par un temps suffisant pour que les animaux fussent rétablis de la première opération. Le professeur d'Athènes présenta à Turin deux beaux chiens auxquels dix, et dix-neuf mois respectivement auparavant, on avait fait la double resection des pneumogastriques, en deux séances éloignées par nombre de jours. Les chiens n'offraient aucun sympôme extérieur faisant déceler la double mutilation soufferte par eux; par contre, ils étaient gras et luisants, ils mangeaient et ils avalaient sans accrocs, et encore Nicolaides assure qu'ils aboyaient comme toujours. Ils furent sacrifiés et on trouva que les nerfs vagues n'étaient pas régénérés (3).

Chez lc chien et dans la région du cou, le vague et le sympatique marchent ensemble, constituant un cordon nerveux, et c'est sûr que tous les deux deviennent compris dans les resections faites por Nicolaides.

---

(1) Della Vechia n'y est pas arrivé avec un intervalle de dix jours entre l'une et l'autre opération, mais il y parvint avec un temps intercallaire de vingt-cinq jours. Giordano l'a obtenu avec le même intervalle. Nicolaides ne fixe pas le temps, et Pawlow avee plusieurs mois.

(2) J. P. Pawlow: «Le Travail des Glandes digestives». Trad. de Pachon et Sabrazès.—Paris, 1901,

(3) «Par l'examen microscopique nous avons constaté, que les bouts périphériques de deux vagues étaient totalement dégénérés».—(Nicolaides, lettre adressée à l'auteur).

Après de nombreuses tentatives, nous avons obtenu cette année la survie d'un chien auquel, en une seule opération, le 16 Février dernier, nous sectionnâmes les deux troncs nerveux vago-sympatiques.

Il s'agissait d'un jeune chien, bon gaillard, mesurant 52 centimètres de taille et d'un poids de 22 kilogrammes; il est métis de mâtin et de dogue. Le 16 Février, après une anesthésie au chlorophorme, on essaya de faire la section du tronc vago-sympathique droit, au niveau des premiers anneaux de la trachée: on y parvint et après la section on fit l'application du courant faradique au bout périphérique ainsi qu'au central succesivement, et mes auxiliares, Dres. Menéndez Potenciano et Torremocha, de même que les élèves, ont pu alors se convaincre des effets inhibitoires du vague sur le cœur et des vasculaires oculaires et pupillaires redevables à l'excitation de sympathique (1). Les élèves étaient nombreux, ils défilaient par sections, et dans le but de que tous fussent témoins des phénomènes, on répéta les excitations faradiques d'un et de l'autre bout du nerf sectionné. Tout de suite on sectionna le tronc du côté gauche, à peu près sur le même niveau, et de même on répéta les excitations des deux bouts avec le même succès. La plaie fermée par sutures et pansée, on nomma comme élèves observateurs à D. L. López Ortiz et à D. Felipe Sicilio et Traspaderne en les chargeant de constater les rythmes cardiaques et respiratoires, l'état de la voix et de la déglutition et la température rectale.

Dès le jour suivant (17 Février) l'animal présenta le tableau caracteristique de la double vagotomie: aphonie, respiration rare, bruyante et profonde, entrecoupée par des accès d'étouffement, pouls très-fréquent et des vomissements; du côté des sympathiques on observa l'injection de la conjonctive, enfoncement du globe oculaire et contraction pupillaire; seulement pendant deux jours le chien eût de la fièvre, le 6e et le 7e après l'opération. Depuis le jour de l'opération, le chien fut nourri avec les débris alimentaires de l'hôpital. Le 14e (2 Mars), les rythmes cardiaques et respiratoires deviennent réguliers, le chien réapparût sous son air normal, exception faite de l'aphonie et des vomissements.

Voici le tableau d'observation des mouvements respiratoires et du pouls dans les 12 jours suivants à l'opération: il faut remarquer que le rapport normal des rythmes cardiaques et respiratoires est chez le chien de même que chez l'homme, de 1 : 4.

---

(1) Ces effets sont bien connus; vasoconstricteurs de la langue, vasodilatateurs des goncives et voûte palatine et midriatiques.

JOURS	Mouvements respi-ratoires.	POULS	RAPPORT
1	24	115	1/4'8
2	12	146	1/12
3	15	151	1/10
4	11	162	1/15
5	8	171	1/21
5	12	168	1/14
7	11	140	1/13
8	11	133	1/12
9	15	129	1/8·6
10	18	126	1/7
11	20	115	1/5 á 1/6
12	24	108	1/4 á 1/5

On constate dans le tableau qui précède, que le manque de rapport entre les deux rythmes n'est pas soudain, mais qu'il a son maximum le 5e jour après l'opération, pendant laquelle les mouvements respiratoires sont aux cardiaques : : 1 : 21. Tout de suite après la section et du fait de l'excitation suscitée par la section, les mouvements gagnent en vitesse et en profondeur, une vraie convulsion respiratoire; mais après ça ils commencent à se ralentir et le rapport entre les deux rythmes devient brisé, c'est comme si le cœur manquant de frein s'effrenait et le centre respiratoire ressentait le défaut de l'excitation qu'il reçoit normalement par les deux nerfs pneumogastriques.

Le chien, dont l'histoire est le motif de cette communication, est le premier qui ait survécu à la double et simultanée section des nerfs pneumogastriques. Il est certain qu'il est aphone et qu'il vomit de temps en temps; mais il se nourrit bien, il est gras, gai, avec l'air de vivre encore longtemps. ¿Les nerfs, seront-ils régénérés? Nous ne croyons pas qu'il en soit de la sorte, car le chien vomit et il continue á être aphone.

VERIFICATION

La communication qui précède fut faite á la séance du matin du 28 Avril: le soir du même jour beaucoup de congressistes nous donnèrent rendez-vous dans le laboratoire de Physiologie de la Faculté de Médecine; la plupart d'eux appartenant à la section de Physiologie et parmi lesquels les professeurs J. P. Pawlow, N. E. Wedensky et Vartanoff, de St. Pétersbourg; G. U. Stewart, de Chicago; Barbieri et Vaschide, de París, Menéndez Potenciano, Pérez Zúñiga, Rodrigo La-

vin, Torremocha, Pí y Suñer et d'autres nombreux de l'Espagne; dans le but de déceler si les troncs vago-sympathiques s'étaient régénérés ou non. Déjà dès le début de l'anesthésie par le chloroforme, faite avec beaucoup de soins par le docteur Gómez Redondo, nous avons pu constater le peu de résistance que le chien offre à l'égard de cet anesthésique, ainsi que de l'éther qu'on lui administra à la suite; à deux reprises nous crûmes qu'il était mort et on le ranima grâce à des manœuvres réitérées de respiration artificielle; enfin l'anesthésie fut régularisée et les professeurs Pawlow et Stewart purent faire la dissection des deux troncs nerveux dans une étendue de 15 à 20 centimètres; les sections se laissaient remarquer par des nœuds cicatriciels et ce qu'il fallait faire, et que les Professeurs ci-dessus nommés firent en effet, c'etait de vérifier avec l'excitant électrique si les nerfs réagissaient en dessus et au-dessous des sections. On y appliqua un courant faradique d'une telle intensité que c'était avec peine qu'on pouvait maintenir les réophores dans les mains et cependant, l'excitation ne modifia pas le rythme du cœur, de même en la faisant agir sus les portions périphériques.

Les pupilles ne se dilataient non plus du fait de l'excitation électrique et le seul phénomène qu'on remarqua ce fut un reflexe respiratoire; les mouvements respiratoires devinrent plus rapides et plus profonds.

Les excitations furent répétées sur deux nerfs à maintes reprises jusqu'á ce que nous fûmes convaincus que la régéneration des fibres inhibitoires qui régissent le cœur n'etait pas faite, ni celle du sympathique qui font dilater la pupille.

La vérification finie, on sutura de nouveau la cicatrice par réunion secondaire à l'heure à laquelle j'écris actuellement.

Considérations. — Cette histoire expérimentale se prête à faire beaucoup de considérations; mais je me bornerai à présenter les prin cipales.

La première qui vient à ma pensée découle de la comparaison de ce chien, survivant à la double vagotomie, en face des autres nombreux de la même espèce que j'ai vu mourir dans les premières vingt quatre heures après la même opération, sans que leur autopsie nous montrât des lésions qui en justifièrent le décès. C'est alors que j'ai soupçonné que la mort pût arriver par le manque de réagissement nerveux du cœur et de la respiration (1); aujourd'hui je puis affirmer qu'on peut vivre sans l'influence des pneumogastriques.

---

(1) J. Gómez Ocaña: Communication á l'Académie Royale de Médecine *Ann. de l'Acad. Royale de Médecine*, de Madrid, 1901.

La deuxième est aussi de contradiction; mais non avec mes expériences; mais avec celles de Messieurs Kronecker et Lüscher (1) qui montrent la dépendance des mouvements de déglutition de l'œsophage, de l'intégrité des nerfs recurrents. L'opinion générale entre les physiologistes est que les chiens où l'on fait la double vagotomie doivent mourir de pulmonite consécutive à la paralysie de l'œsophage, lequel se laisse remplir passivement par les aliments; et cependant les deux chiens présentés par Nicolaides au Congrès de Turin avalaient à merveille et l'un des deux, pas un jour n'avait souffert de troubles digestifs; quant à notre chien, il a avalé, et il avale très bien. L'explication n'est pas difficile, en admettant une voie nerveuse suppletoire; laquelle? L'expérimentation en fera la découverte entre les nombreuses anastomoses nerveuses qui rejoignent les nerfs recurrents.

La troisième considération a rapport à la paralysie laryngée; seulement le crico-thyroïdien qui relève du nerf laryngien supérieur reste actif; les autres muscles du larynx sont paralysés et du fait de cette paralysie on explique l'aphonie. Les chiens de Nicolaides ont regagné leur voix; le chien de notre laboratoire continue aphone.

Les fibres des nerfs pneumogastriques viennent des neurones du noyau solitaire du bulbe et de celles des ganglions jugulaire et plexiforme et, d'après la loi de Waller, elles ont dégénéré dès la section aux organes. On n'a pas constaté une dégénerescenee centrale ou ascendante.

A la date à laquelle nous écrivons, plus de trois mois son passés après l'opération et notre chien vit avec ses pneumogastriques devenus des nerfs sensitifs vulgaires.

CONCLUSIONES

1.ª Después de la sección ó resección de un nervio pneumogástrico, en el cuello, los síntomas suelen ser pasajeros y la curación, la regla; pero á veces sucumben los animales operados. En dos ocasiones he visto morir los perros en las primeras cuarenta y ocho horas, y en tres casos al cabo de dos ó más semanas.

2.ª La resección doble y simultánea de los dos vagos, en el cuello, produce la muerte, y en algunas ocasiones con tal rapidez, que no hay lugar á observar lesiones cardiacas, pulmonares y gastro-hepáticas.

3.ª La supervivencia de los animales, después de la doble resec-

---

(2) Kronecker et Lüscher: Inervation de l'œsophage. *Archives italiennes de Biologie*, Turin 1896.

ción de los vagos, en el cuello, ha sido lograda por varios experimentadores cuando las resecciones nerviosas se hicieron en dos operaciones distanciadas por tiempo suficiente para que el animal se repusiera de la primera resección.

4.ª La doble y simultánea resección de los troncos nerviosos vagosimpáticos, en el cuello, es compatible con la vida de los perros, y en prueba de ello, el que suscribe, presenta á la Sección un perro operado de doble vagotomía el 16 de Febrero último.

5.ª Provisionalmente concluyo, que tanto como la falta de función normal de los nervios vagos, puede matar su lesión patológica.

Addition à la communication de M. le Dr. Gomez Ocaña.

Le chien a bien passé l'été, il a beaucoup engraissé et il conservait seulement l'aphonie, conséquence de la double opération de vagotomie qu'il souffrit le 14 Février. Les 31 Août et premîer Septembre furent des jourmées de très forte chaleur à Madrid et il est possible que l'élevation extraordinaire de la température ait été la cause de la mort du chien. Celuici bien que rétabli de la lésion n'était pas un chien normal et il peut se faire qu'avec les pneumogastriques, il ait perdu les aptitudes de défense contre la chaleur, tel que la polypnée, par exemple.

L'autopsie a confirmé les lésions nerveuses, sans nous donner d'autres indices de la mort, qu'une grande congestion de l'encéphale et ses enveloppes.

«REGISTRATORE AUTOMÁTICO DEI RESPIRI»

par M. MARCO TREVES (Torino).

Il Dottore Marco Treves presenta un aparecchio per contare in modo automatico il numero dei respiri per una durata di tempo indefinito.

Con una corrente elettrica riesce inoltre possibile di indicare la durata di ciascuna delle fagi del respiro, sia per mezzgo d'un campauello elettrico, sia con un pedale apparato scrivente.

«GRÁFICAS DE LA CONTRACCIÓN MUSCULAR DE LA RANA»

por el Dr. PI Y SUÑER (Barcelona).

Hace poco más de un año que presenté á la Academia y Laboratorio de Ciencias médicas de Cataluña una comunicación referente á la fase de inexcitabilidad cardíaca. Hoy creo haber descubierto cosa referible á dicha fase en el funcionalismo de la fibra estriada de la rana.

Los fenómenos que me ocupan son evidentemente necrobióticos en la acepción de las escuelas alemanas, debido en parte á la fatiga, y, en parte también, la más importante, á la inicial desintegración química de la molécula ó moléculas activas en la contracción muscular; estos fenómenos deben ser excepcionales en el orden fisiológico. Sin embargo, su interés filosófico es grande y pueden contribuir á aclarar algún punto de fisiología general.

Los fenómenos que hoy describo no han sido señalados por otros autores (1), por cuanto la técnica que usaron fué distinta. Mosso, en sus estudios acerca de la fatiga, realizó sus principales experimentos en músculos no separados del animal y en organismos homeotérmicos, é Ivo Novi, cuyos resultados en algún punto se acercan á los míos, concedía al músculo, entre contracción y contracción, tiempo suficiente para que dicho músculo se repusiera.

He aquí como he procedido:

Recojo la corriente de la línea de la Compañía Barcelonesa de Electricidad á 110 wolts y la reduzco en intensidad y tensión, enviándola á través de un reostato y una ó varias lámparas en resistencia. Con esta corriente, tan atenuada como yo deseo, excito el carro de inducción de Du Bois Reymond. Según el carrete inducido que se utiliza, ya se sabe que la intensidad del choque resultante es distinta; asimismo la intensidad está en razón inversa de la distancia del inductor al inducido. Con estos elementos bien se ve que muy precisamente puedo regular la magnitud del excitante.

Los choques de inducción los obtengo con el péndulo interruptor; las variaciones de frecuencia se consiguen en él dándole longitud distinta. He procedido con frecuencias de dos y de 10 interrupciones por segundo; en las gráficas, las de dos están señaladas por la indicación *lenta* y las de 10 por *frecuente.*

---

(1) Por lo menos yo no conozco trabajo alguno que á ellos se refiera.

El músculo activo ha sido en todos los casos el gemelo de la rana suspendido por la parte superior y en relación con un excitador simple y enganchado al sinógrafo insotónico por el tendón de Aquiles. El peso levantado fué siempre de 10 gramos, pero con una razón de brazo de potencia á resistencia como 5 es á 1.

Creo que ya no es preciso insistir más en los detalles de técnica. Traigo á vuestra aprobación las gráficas que guardo, solamente las más claras y características:

Gráfica 1.ª—Interrupciones frecuentes; corriente débil, con el inducido de hilo grueso y á 12 centímetros del punto máximo de inducción. Se excita el músculo después de algún tiempo de separado del animal, y en día frío (11° en el laboratorio), es órgano fisiológicamente *gastado*. Se obtiene después de pocas contracciones el tétanos maximal para la intensidad utilizada, pero la altura de dichos tétanos no se sostiene, comienza á decaer rápidamente y muy pronto, en *O*, aparecen ya las oscilaciones. A estas oscilaciones me refiero en el presente trabajo. Son siempre continuación del tétanos, cuando la intensidad del excitante no es excesiva. Derivan, sin duda, de alteraciones químicas que hacen al músculo en ciertos momentos hiper y en otros no excitable.

Son síntoma del malestar del órgano, modalidad de la fatiga, ó en general de la intoxicación por auto-desintegración proteica. El músculo en las condiciones en que se utiliza no puede descargarse de los elementos que, fatigantes, proceden de la catabolina dinamogénica y de los originados por las malas condiciones de medio en que el elemento anatómico trabaja; en estas condiciones ya es sabido que los fenómenos de fatiga ó referibles se presentan de modo prematuro.

Las oscilaciones musculares no responden al ritmo del péndulo interruptor; nos hallamos, pues, frente á un caso de reacción intermitente producida por un excitante continuo ó periódico, igual que acontece en la fibra cardíaca. En *M* las oscilaciones alcanzan su máximum. Después, en el seguido funcionar del músculo, disminuyen poco á poco; por fin se borran, y el músculo se hace del todo inexcitable. Sin embargo, en la mayor parte de las ocasiones, cuando se ha operado rigurosamente según la técnica descrita, después de lavado el órgano con solución continua de *Cl Na* y á temperatura óptima de 32° se vuelve á obtener una pequeña y pasajera excitabilidad.

Gráfica 2.ª—Músculo en los mismas condiciones que el primero, pero recién extraído del animal. Excitación débil como la anterior, si bien lenta. Desde *E* hasta *I* cada una de las contracciones conserva su individualidad, mas con acortamiento creciente, como sucede en lo

fisiológico; de *I* á *T* la gráfica no tiene gran valor, porque debido á insuficiente fijación del músculo, éste con sus movimientos cortaba indebidamente el circuito. En *T*, corregido el vicio experimental apuntado, se muestra ya la tendencia al tétanos, tétanos que no se establece perfecto en todo el tiempo de una revolución del cilindro (un minuto). La excitación para el tétanos en músculo fresco era en exceso lenta y débil; sin embargo, al comenzar la fatiga y á continuar la impresión de la gráfica, dicha contracción tetánica se hubiera conseguido.

Gráfica 3.ª—Excitación lenta y débil en músculo de rana eterizada. Curva típica de tétanos obtenido paulatinamente. La excitación de sus modalidades de frecuencia y magnitud es la misma en *T* que en *E*. La diferencia de reacción depende de un principio de fatiga, el tétanos, por lo tanto, representa en este caso la iniciación de un estado patológico del músculo y la contracción individual la reacción fisiológica. Empero en muchas ocasiones la contracción tetánica se debe á que la sucesión de excitaciones es más rápida que el tiempo total de reacción del elemento anatómico. De aquí que la aparición del tétanos esté *directamente* relacionada:

1.° Con la frecuencia de las excitaciones.

2.° Con la intensidad de las excitaciones, *é inversamente.*

3.° Con la rapidez de reacción muscular; sea esta rapidez resultado de modo de ser propio de la fibra estriada (tiempo de reacción) ó de alteraciones de su funcionalismo, externas (temperatura, intoxicaciones) ó internas (fatiga ó desintegración molecular).

En el punto *G* de la Gráfica 3.ª el tétano era ya casi perfecto; á continuarse la excitación, el resultado gráfico conseguido hubiera sido la línea horizontal irreprochable.

Gráfica 4.ª—Comienza en *O;* en *E* se excitó el músculo (aún fresco) con corriente frecuente y débil; la intensidad del incitante fué aumentándose hasta *Au;* el tétanos casi inmediato de sustracción creciente se obtuvo desde el principio. En *N* interrumpiose la corriente y en *R* se dejó al músculo durante cinco minutos á la temperatura ambiente (15°) y al aire libre. En *E'* se excitó aquél de nuevo con la misma intensidad y frecuencia iniciales *(de E)*. La línea obtenida, como se ve, es muy distinta de la anterior; la primera, si no se hubiera aumentado la magnitud de la excitación, hubiese sido una recta perfecta, expresión del tétanos típico; en la segunda se observa muy manifiesto el fenómeno de la oscilación muscular, que persiste, disminuyendo en amplitud, hasta la segunda interrupción del experimento *R'*. (Aproximadamente hasta un minuto después, ya que la longitud

total de la cinta representa la circunferencia del cilindro inscriptor y en estas investigaciones dicho cilindro giraba á razón de vuelta por minuto.) En *E''*, cinco minutos después de la prueba anterior, se excitó otra vez el mismo músculo con igual intensidad y frecueccia. Ya se ve en la gráfica que el efecto obtenido fué nulo ó casi tal.

Gráfica 5.ª—(5 bis, y 5 trip.).—El músculo utilizado era el mismo que dió la gráfica 2.ª. Excitado en *E* con corriente débil y choque frecuente dió dos contracciones individuales y luego ya el acortamiento tetánico, acortamiento irregular y con oscilaciones en ciertos puntos que parecían mostrar una ligera tendencia á la isocronía. En *A* se descolgó el músculo y se *regeneró* en la solución isotómica de *Cl Na* á la temperatura óptima; después de tres minutos de baño, excitóse en *E'* con la misma intensidad y frecuencia que en *E*, y el tétanos conseguido fué bastante menos alto; en *I* aparecieron las oscílaciones, las cuales hasta *L* acentuaron en ciertos momentos su isocronía, por grupos de dos *(I, I', I'', I''')*; en *L* se hicieron las oscilaciones irregulares y en seguida crecieron en intensidad, conservando su característica hasta +. En este punto aumentóse la magnitud de la corriente inductora y de la inducida (disminuyendo resistencia en el reostato y acercando simultáneamente el carrete externo al inductor). El resultado fué un tétanos débil, pero perfecto, y muy pronto descendente.

Gráfica 6.ª—Músculo extraído cinco minutos antes y conservado al ambiente (15°). En *E* se le excita con corriente intensa y de interrupción frecuente («fuerte y rápida» dice impropiamente en la figura). La consecuencia fué el tétanos perfecto y descendente. En *N* cesa la excitación, y en *E'*, después de una revolución y media del cilindro y de una aspersión abundante de solución de cloruro sódico á 30°, se obtiene por la acción de la misma corriente é iguales choques, el tétanos, perfecto también pero de altura mucho más corta, y en seguida descendente. Después del mismo tiempo (minuto y medio) é idénticas maniobras que en la operación anterior, se incitó de nuevo el músculo *E''* con igual excitante; el efecto obtenido fué muy pequeño, de poca cantidad y duración, la línea de relajación pasiva se alcanzó casi al instante (*R*). En *N''* dejó de actuar la corriente y en este punto la gráfica no experimentó modificación alguna; el músculo desde *R era ya por completo* inexcitable.

Gráfica 7.ª—En *E* se incitó muy intensamente (con la corriente inducida que produce el carrete fino del aparato de Du Bois Reymond y en el punto de máximo efecto) un músculo recién extraído. El tétanos de gran altura consiguióse inmediatamente. Este tétanos, muy des-

cendente continuó á pesar de la interrupción de los choques en *N*; en *E'* se excitó de nuevo, y el efecto fué, con igual intensidad de corriente, notablemente menor, aunque la línea de contracción perdió la marcada tendencia al descenso que antes presentara. En el mismo punto que la vez primera cortamos la corriente para excitar de nuevo en *E''* y luego abrir de nuevo el círcuito en *N'*. Así fuimos excitando é interrumpiendo sucesivamente en todos los puntos señalados (*E'''*, *E*^{IV}, *E*^{V} *E*^{VI}, *E*^{VII}) y (*N*, *N'*) y siempre actuando con la misma intensidad. Como se observa, cada vez la contracción era menos alta, el músculo fatigado respondía con menos violencia á las excitaciones. Siempre, empero, á la excitación muy intensa se seguía el tétanos, nunca secundariamente las oscilaciones. Ni en este caso, ni en otros idénticos ó referibles he podido demostrarlas. El tétanos, consecuencia de grandes excitantes, se mantiene seguido hasta la muerte; la contracción va borrándose poco á poco; la linea que la indica desciende con mayor ó menor rapidez, pero sin fase intermediaria de oscilación se llega á la desintegración definitiva. Esta, por la hiperfunción se consigue muy rápidamente; los tiempos en la gráfica 7.ª están marcados por las revoluciones del cilindro (cada una, cada longitud de tira, representa un minuto) procedióse en su inscripción sin intermedio alguno. La duración total del experimento fué, por lo tanto, de 4' 45'' aproximadamente, de *E* á *F*. El músculo de esta manera tratado se sumergió luego durante tres minutos en la solución isotónica á temperatura óptima, pero nada se consiguió con este baño. El músculo estaba definitivamente inutilizado; ni con excitación débil ni con excitaciones intensas, (de ritmo lento (gráfica 8.ª *E*), ó rápido (gráfica 9.ª *E'*), se obtuvo muestra alguna de su vitalidad. Per el tétanos se fue directamente, y muy pronto, á la desagregación química incompatible con la vida del órgano.

Gráfica 10.ª—Es muy semejante á la primera; no tiene otra importancia que haber sido la primera que me hizo observar el fenómeno de las oscilaciones. En *A* se presenta una contracción aislada, y en *E* el tétanos por incitación débil y choques frecuentes. El tétanos es descendente, y ya en *I* se muestran las oscilaciones que van en aumento hasta *R*. Las demás líneas de la tira correspondiente no ofrecen ningún interés, y nada tienen que ver con el presente trabajo.

Del análisis que acabamos de detallar y del de otros muchos grupos idénticos ó semejantes, se pueden deducir las siguientes

CONCLUSIONES

1.ª El tétanos tiene su origen en la deficiente excitabilidad del músculo con relación al incitante; tal deficiencia puede ser condición del mismo músculo, ya en estado fisiológico (se obtiene con menos interrupciones el tétanos en los músculos de los animales poiquilotermos que en los de homeotermos y los músculas rojos del conejo (poco excitables) según Krönecher se tetanizan con 10 interrupciones, mientras que los pálidos del mismo animal, más rápidos en la reacción, necesitan 25 ó 30 golpes de inducción de corriente de mediana intensidad para sumar sus contracciones); puede ser expresión de fatiga que se inicia ó puede también referirse á la intensidad del excitante. Ya se sabe que toda contracción es tanto más alta cuanto mayor ha sido el estímulo que la ha provocado; por tal, en condiciones de gran intensidad de excitación, si esta intensidad se acompaña de la frecuencia precisa, se hace muy fácil la suma y fusión de las contracciones. Esto y la lentitud, muy grande, del último período de la fase de dilatación después de las grandes reacciones musculares determinan la facilidad de producción del tétanos cuando se utilizan excitantes de magnitud grande.

2.ª La conclusión anterior nos explica por qué con corrientes fuertes se obtiene el tétanos perfecto hasta la muerte del músculo. Este responde cada vez con menos fuerza á las grandes incitaciones que continuamente le llegan; la conducción es tan exigente, que mientras quedan restos químicos activos utilizables, se aprovechan rápidamente y en forma cualquiera. Es la desintegración desordenada de todo lo que contenga potencial energético. Por esta condición, se comprende bien que la muerte muscular no se haga esperar mucho tiempo.

3.ª Las oscilaciones de la excitabilidad sólo se obtienen utilizando choques poco intensos. Son expresión de un estado de descomposición inicial, pero representan todavía reservas químicas disponibles. Es probable que el músculo, algo alterado ya por el trabajo á que se le ha sometido, agrupe los restos utilizables de cierta manera que le permita obtener su aprovechamiento; es muy verosímil que coordine las moléculas activas para conseguir una economía funcional, ya que la intensidad del excitante, no excesiva, se lo permite. De aquí que en ciertos momentos no sea excitable, al paso que en otros se nos presente con hiperexcitabilidad relativa.

4.ª No es dudoso que las oscilaciones musculares se deben á variaciones de su excitabilidad; el incitante es siempre el mismo y, sin embargo, las reacciones son distintas. Su variedad se origina, pues, en

alteraciones del músculo, no en irregularidades de acción del excitante.

5.ª El músculo que sufre incitaciones débiles y presenta el fenómeno de la oscilación, se sostiene más tiempo en actividad que el tetanizado por choques máximos.

6.ª Existe cierta tendencia á la isocronía en las oscilaciones musculares; esta isocronía podría ser el esbozo de la fase de inexcitabilidad cardíaca. Podríamos, acaso, explicar filogénicamente por ella el ritmo del corazón. Ciertas partes de las gráficas que presento y las de la contracción de la punta cardíaca separada del animal y excitada por choques de inducción repetidos (comunicación citada, Marzo 1901) son muy semejantes.

Además, la *coordinación bioquímica* que se traduciría en anexcitabilidad y excitabilidad periódicas, se desarrollaría de la misma manera en las oscilaciones musculares (hecho patológico) y las contracciones rítmicas cardíacas (caso perfectamente fisiológico). Este último fenómeno arrancaría sin duda de aquél; sería una condición primitivamente patológica, que *por adaptación y selección natural habríase convertido* en necesidad fisiológica.

N. B. No se han recibido los grabados á que hace referencia esta comunicación.

«IBERIAN CHARACTERS IN WEST-IRELAND (INCL. CONNAUGHT)»

par Mr. RICHARD JOHN ANDERSON (Galway)

The correspondence of hair colour to racial character has been so much recognized that no apology is necessary for approaching in a similar way the question of the proportion of brown to light races in Ireland.

The estimate of the percentage of Hair and Eyes given in the table in Krauses Anatomy shows in Lauenburg, Ostfriesland, Schleswig Holstein, Oldenburg, Pommern, and Hanover over 40 per cent. blondes, and 6 to 8 per cent. brown, whilst in Bavarìa, Alsace-Lorraine 18.4 per cent. and Bavaria 20.4 p. c or in North Germany 25.0-33 O. p.c. South Germany 18.4-27 p.c. These represent the number of blond hair, blue eyes, and white skins, compared with the percentage of brown eyes, dark hair and brown skins.

The remaining percentage falls into mixed forms, grey eyes, of which there are 32.9 per cent. in Wurtenberg.

The blondes are chiefly Dolicho-cephalic, and the brown are brachycephalic, the blondes with grey eyes are mesocephalic.

These facts show that the race is a mixed race, and two or more races formed the ground race of the German people.

The German Dolichocephalic were generally blue eyed, tall, strong, and white.

The Paragermanic Brachycephalic are blue-eyed, brown haired, small, weaker (comp.) and dark skinned.

It is now pretty well established that all European nations are mixed. There does seem in various places a trace of the original Celtic Type. Linguists naturally attach importance to language and find that highlands of Scotland and Ireland contain those who belong to the Celtic race and speak the Celtic language; then the Cymric races who speak a variety of Celtic include the Welsh, the Cornish, and the Bretons.

Alexander Macalister summerizes simply the race succession in the West of Europe, and his summary is here added.

(1) The oldest traces hitherto found have been of a dolichocephalic. robust, small, race with platycephalic heads and very small chins and large orbits.

(2) In Western Europe these were followed by a second taller dolichocephalic race, with large skulls, distinct chins, wide cheek bones bowed ulnae, grooved fibulae, and platycnemic tibiae.

(3) A third distinct and ladeleter prehistoric race of brachycephali had short heads, and a low stature.

The Neolithic men consisted of two chief groups, one (a) the older melanochroic, possibly ancestral to the black Celts, another (b) Xantho chroic, possibly Cimbric in origin.

The remains of the former are found in the long barrows; and of the latter in the round barrows. The latter are probably bronze men.

Traditions, mostly mythological, have got mixed up in Irish Historical Geography.

(A) The first race seems mythical, a race of distorted giants with single eyes. Some say these were African pirates.

(B) The Parthalonian Race contempory with a mythic Greek race. These with the giants lived but died out.—

(C) The third race were the Nemedians, and came from the great plain (a mythological place) they appear to have been men of moderate size.

Those of this race, who were not killed escaped to England and the continent of Europe.

Mythology says that a portion went to (A) Greece, (B) a portion to Russia and Poland (C) and a third section to Norway.

(1) The Grecian section (the Firbolgs) returned from Greece to Ireland and remained at peace for a time.

(2) The Norway section came back and were called Dedanaans who drove the Grecians to Connaught and the Islands, they beat the giants near *Cong* in Galway.

The Scythian Section were Gaels and came to Ireland and conquered the Dedanaans who were driven into the Hills, these became fairies (mythological), some ordinary sized and some of pigmy size. The conquering race was the true Milesian Race.

The traditions of Brittanny point to a dwarf race and a large sized race, which seem to have corresponded chronologically to the pigmy and larger fairy races of the Dedanaans. There is perhaps, only a «perhaps» in all this, but the tradition is interesting. The tales of giants coincide with the Northern tradition of the giants, and the Southern stories of the Titans.

Attention was paid to the race and education of the British Islcs many years ago and the comparison of the statisties with those alreddy given proof interesting.

Light Blue, Blue, Dark blue or grey eyes with Very Fair.

Brown Hazel, Or Black eyes with.

Light Brown or Brown Hair Argyl 42 Bute.	Black or Brown Hair and Arran.	Golden or Red Hair.	Brown Black Hair.	Fair Hair.	Red or Red Hair	Light eyes.	Dark eyes.
142 . 9	22 . 1	5 . 7	24 . 3	0 . 7	2 . 1	70 . 8	27 . 1
North Hamptonshire 40 . 7	20 . 7	2 . 6	24 . 35	3 . 3		64 . 0	31 . 6
Gloustershire. 50 . 3	14 . 3	2 . 2	30 . 2	1 . 4	.	66 . 8	31 . 6
(Bristol Included) Ulster 49 . 4	24 . 7		22 . 2	1 . 2		74 . 1	23
Ireland Connaught. 59 . 0	24 . 1	1 . 2	13 . 3		1 . 2	84 . 3	4 . 5

It would thus seem that dark hair is commoner in Ulster than in Connaught. and Lieinster has the largest proportion of dark eyes.

Taking Connaught, Dele, Dr. Chas. R. Browne has done much to set us right in the matter of Anthropological characters of the inhabitants of the Province of Connaught. These were in one district 11 black haired men in 182, and, 8 black haired women in 127 and one of the former and three of the latter had dark eyes; so that black haired

women had oftener black eyes than black haired men. There were, however, 51 dark haired men and 33 dark haired women, 8 men and 11 women had dark eyes.

There were 98 brown haired men and 69 brown haired women, 88 of the former had light eyes, and 60 of the brown haired women had light eyes.

Thus the great majority of men and women are light eyed viz. 77 out of 127. Red hair is rare.

Now in view of the recently published investigations of Cossar Ewart it will appear that variations may arise with varying conditions of food and race admixture.

Some of these conditions which *Ewart* lays so much stress upon have always occured in varying proportions at different times in Ireland.

There were very few black haired children 1 . 92 per cent. males, and 2 . 38 per cent. girls. There were 2 dark eyed boys and 2 girls.

Then 82 boys out of 104 had brown or light hair, 22 had dark or black hair but only 9 out of 104 were dark.

58 girls out of 84 had light eyes and 51 of these had brown or light hair.

Index of Nigrescence in Adult Males	28 . 03
Females	25 . 11
Boys	7 . 68
Girls	8 . 32

In the Islands of Lettermullen and Garumna. Browne found the index of Nigrescence 16 . 66 amongst the Males 33 . 85 in Females.

In boys 5 . 68 and in Girls 6 . 25. 39 out of 186 men were dark or black haired with *light eyes*, and 126 were light eyed with brown, fair, or red hair, there were 138 light eyed women out of 195 and 88 of these had brown hair, 12 light and 5 red, whilst 53 were dark or dark haired, 6 black haired men and 5 black haired women had dark eyes.

68 out of 88 boys had light eyes, of these 39 had brown, 15 fair. 4 red hair, 10 only had dark hair.

The girls showed 62 out of 80 with light eyes and of these 34 had brown hair, 16 fair and four red.

18 had dark hair and of these 5 had dark eyes.

In Ballycroey Co. Mayo. The index of Nigrescence was

	51 . 67 amongst men.
and	63 . 75 amongst women.
Boys	42 . 76
Girls	54 . 54

Here 119 men had light eyes out of 151, of these 56 had dark or black hair and 63 had brown or fair hair. There were eight with dark eyes. Amongst Females.

62 had light eyes out of 80, of these 33 had dark or blak hair and 29 brown, Fair or Red whilst 7 had dark or black eyes.

Amongst Boys 31 had light eyes out of 35, and of these 14 were dark or black.

Amongst girls 16 were light eyed out of 22 and 8 out of the 16 had dark hair, only three had dark eyes.

It would seem that the race as represented by the inhabitants of Connaught is mixed. Iberian characters are still quite apparent in certain districts, but the lighter blonde characters are conspicuous. Black hair with light or medium eyes which are regarded as Basque characters are also to be noted. This seems to be of importancc in summing up all the evidence that point to relationships of Ireland with the North of Spain.

Spanish Merchants and clergymen visited Ireland not unfrequently at an early period of Irish history and Irish Itinerants visited Spain on tours of educational observation. The shape of the churches and the build of the old houses of Galway seem to support this evidencc, and the bells and their mode of use seem also to point Early Iberian influences. There are also some names to be found in the old records that form shadowy links between Connaught and Iberia.

The city of Galway is regarded as the place that has yielded least to encroachments of the more modern upon its early Iberian culture and some houses still exist to attest the Historic value of the records.

A place of considerable Historic importance in Galway is the Claddagh which for a long time refused to submit to Norman influences. The life of the people is primitive and so I venture to enquire whether the hair and eye colours are suggcstive of a less admixture of race than elsewhere in Connaught. It may be said, however, that some observations on the Naval Reserve men here, although too few to be of much value, (these men come from the County of Galway or adjacent Counties) showed some evidence that their origin was from two or more racial streams.

It is clear that the brunette characters may have been latent in some during one or more generation and may have been evoked by some change of food or habit or alteration în health or environment.

The Claddagh School children presented some very interesting features. The numbers of dark eyes or dark hair were not great, but some varities were noted. Blue eyes and brown hair are commonest,

but black hair was race. Hazel eyes and light brown eyes are also to be noted.

School Children-Boys.

Hsir Coleur.		Eyes dark or Brown.	Blue.
Brown....................	36	12	10
Black Brown..............	21	10	7
Red or Yellow............	6	1	3
Fair.....................	38	3	28

	Girls.	Eyes Brown	Eyes Blue.
Brown....................	11	8	26
Dark Brown...............	40	3	8
Fair.....................	13	1	12
Red or sandy.............	5	2	2

Naval reserve per centage.

	Hair pc.	Brown Eyes pc.	Blue.
Black....................	9	6	3
Br. Black................	23	9	11
Fair.....................	32	8	23
Red or Yellow............	12	3	9
Brown....................	14	0	14

The Colour of the eyes known as grey is not summerized. The brown eyed people are distinguished from the blue eyed.

Claddagh Piscatory School, Male.

	NAME	AGE	HAIR	EYES
1	Foley Martin............	8 1/2	Light brown.	Sky blue.
2	Roan Patrick............	12	Brown.	Grey.
3	Ridge Thomas..........	14	Brown.	Grey.
4	O'Halloran Joseph......	11	Brown black	Brown.
5	Baskin Thomas..........	12	Brown.	Brown.
6	O'Conner John..........	10	Brown.	Brown.
7	Faherty Martin..........	12	Brown.	Blue.
8	O'Donnell John..........	7	Brown.	Light Blue.
9	Flanigan Martin.........	8	Brown.	Blue.
10	O'Halloran Patrick......	13	Brown.	Brown.
11	Gannon Joseph.........	15	Brown.	Dark Grey..

		AGE	HAIRE	YES
12	Keenan Henry..........	13	Brown.	Grey.
13	Quoyle Francis.........	11	Brown black	Blue.
14	Herman Martin.........	13	Light (Sandy)	Brown Grey.
15	Griffen Michael.........	12	Brown.	Dark Grey.
16	Cook Jack...............	11	Fair.	Dark Blue.
17	Curran Martin...........	13	Fair.	Dark Blue.
18	Morris Thomas.........	13	Fair.	Dark.
19	Gannon Michael.........	15 1/2	Sandy.	Blue.
20	Mc Namara J. J.........	14	Brown.	Grey.
21	Gannon James...........	13	Fair.	Dark Blue.
22	O'Halloran James.......	13	Brown.	Brown.
23	Carty Ernest............	15	Black.	Brown.
24	Connaughton John......	13	Black brown	Blue.
25	Cunningham Martln.....	13	Brown.	Blue.
26	Kelly Joseph............	13	Brown.	Blue.
27	Clancy Michael.........	11	Fair.	Grey.
28	Kearney John...........	10	Brown.	Brown Grey.
29	Farrell Martin...........	10	Fair brown.	Dark Brown.
30	Cloherty Tomas.........	11	Dark.	Brown Grey.
31	Donnelly Peter..........	12	Black.	Grey.
32	Burke Patrick...........	11	Borwn.	Blue.
33	Ridge Michael..........	10	Fair.	Blue.
34	Fahy Michael............	11	Brown.	Light Blue.
35	Kevins Michael.........	11	Black.	Grey.
36	Dougan Rodger.........	13	Dark black.	Dark Blue.
37	Cloherty Patrick........	10	Fair.	Blue.
38	Burke John.............	13	Black.	Brown.
39	Conneely Martin........	10	Brown.	Brown.
40	Foley Patrick...........	12	Yelow.	Grey.
41	Connor Michael.........	11	Brown.	Blue.

Claddagh Priscatory School, Male.

42	Conneely John.........	11	Brown.	Grey.
43	O'Conner Michael.......	12	Brown.	Blue.
44	Tobin Thomas..........	11	Brown black.	Brown grey.
45	Joyce Stephen..........	11	Fair.	Blue.
46	Burke William.........	10	Brown.	Brown.
47	Conneely Patrick.......	10	Brown.	Hazel.

		AGE	HEIR	EYES
48	Noon Michael J..........	10	Brown.	Hazel.
49	O'Brien Stephen........	11	Brown.	Brown grey.
50	Flaherty John..........	12	Brown.	Grey.
51	Mc. Namara Patrick.....	11	Brown.	Grey.
52	Tierney Denis..........	8	Fair.	Light blue.
53	Tracey Martin..........	10	Brown.	Light blue.
54	Hyland Michael.........	9	Fair.	Light blue.
55	Bodkin John...........	8	Fair.	Light blue.
56	Curran Stephen.........	9	Fair.	Light blue.
57	Folan Stephen..........	10	Fair.	Dark brown.
58	Griffin Martin..........	10	Very fair.	Blue.
59	Hynes John............	9	Fair.	Blue.
60	Lynch Forman.........	9	Reddish.	Light blue.
61	Conneely Patrick.......	12	Brown.	Light blue.
62	Glynn Patrick..........	6	Fair.	Light blue.
63	O'Donnell William......	3	Fair.	Light blue.
64	Faherty Dominick......	10	Fair brown.	Dark blue.
65	Kane Richard...........	6	Fair.	Dark blue.
66	O'Donnell Patrick.......	8	Dark.	Brown.
67	O'Donnell John.........	7	Dark brown.	Grey brown.
68	Hynes Bartley..........	7	Brown.	Brown grey.
69	Kane Thomas...........	7	Fair.	Dark grey.
70	Kane John.............	5	Dark brown.	Dark grey.
71	Flaherty Dominick......	6	Fair.	Light blue.
72	Burke Dominick........	9	Dark.	Dark blue.
73	Mc Donagh p...........	12	Black.	Dark.
74	O'Donnell p............	10	Fair.	Blue.
75	Folan M................	9	Fair.	Dark blue.
76	Curran P...............	11	Fair.	Dark blue.
77	Kelly M................	8	Brown black.	Light blue.
78	Donaghue Martin.......	9	Black.	Hazel.
79	Huorney Patrick........	10	Brown.	Light Grey.
80	Collins John...........	10	Fair.	Light blue.
81	Hart Patrick...........	8	Fair.	Light blue.
82	Mc Namara John........	9	Fair.	Dark blue.

Claddagg Priscatory School, Male.

83	O'Donnell Martin.......	11	Dark.	Brown.
84	Joyce Folan............	10	Fair.	Light Blue.

		AGE	HEIR	EYES
85	O'Donnell Mar..........	5	Fair.	Grey.
86	O'Donnell Dominick.....	9	Dark brown.	Brown Grey.
87	Mc. Key Joseph.........	5	Red.	Brown.
88	Flaherty Bartley........	10	Fair.	Light Grey.
89	Gannon Martin.........	9	Fair.	Brown.
90	Cloherty Michael.......	9	Brown Black	Light blue.
91	Curran Joseph..........	9	Fair.	Dark blue.
92	Carty Walter...........	9	Dark brown.	Brown.
93	Madden Thomas........	9	Light Sandy.	Light blue.
94	Flaherty Joseph........	9	Fair.	Brown.
95	Kelly James............	9	Fair.	Light blue.
96	Tierney John...........	10	Brown.	Light blue.
97	Tracey Laurence........	9	Brown.	Grey brown.
98	Hurney Joseph.........	6	Brown black	Light blue.
99	Folan Patrick...........	7	Brown.	Brown Grey.
100	Kelly Michael...........	7	Fair.	Light blue.
101	Flaherty Thomas.......	4	Fair.	Light blue.
102	Kelly Patrick...........	4	Light brown.	Light blue.
103	Hynes James...........	4	Brown.	Brown.
104	Collins Thomas.........	6	Brown.	Light blue.

Claddagh Piscatory School. Female and infant.

	NAME	AGE	Colour of Hair.	Colour of eyes.
1	Mari Pallington.........	9	Fair.	Blue.
2	Mary Clancy............	7	Brown.	Blue.
3	Delia Duggan..........	9	Dark Brown.	Blue.
4	Mary Wallace..........	8	Brown.	Grey.
5	Nora Conner...........	7	Dark Brown.	Blue.
6	Cristy Kelly............	7 1/2	Brown.	Blue.
7	Maria Burns............	13	D. Brown.	Blue.
8	Mary Naughton.........	6 1/2	D. Brown.	Brown.
9	John Burke.............	8	D. Brown.	Blue.
10	Annie Harte............	13	Brown.	Brown.
11	Marian O'Donnell.......	13	Brown.	Blue.
12	Marian Toole...........	12	Brown.	Blue.
13	Annie Donohue.........	12	D. Brown.	D. Brown.
14	Mollie Delargy.........	13	D. Brown.	Blue.
15	Mary Kate Neill........	10	Fair Brown.	Blue.

	NAME	AGE	Colour of Hair.	Colour of ayer.
16	Nora Flaherty..........	11	D. Brown.	Blue.
17	Emily Pallington.......	7	Fair.	Blue.
18	Lizzie Kearns...........	8	Very Dark.	Dark Brown.
19	Maggie Folan..........	7	Dark.	Grey.
20	Bridget Langly.........	10	D. Brown.	Brown.
21	Annie Delargy..........	8	Dark.	Grey Blue.
22	Martin Roche..........	8	Dark.	Blue.
23	Duggan Patrick........	6	Fair Brown.	Blue.
24	Curran Peter John.....	6	Fair Brown.	Blue.
25	Kellu John joe...........	7	Dark.	Dark Blue.
26	Rabbits Jack...........	6	Dark.	Blue.
27	Clancy Bridget.........	7	Brown.	Brown.
28	Kearns Bernard........		Dark.	Blue.
29	Geary Michael..........		Dark.	Blue.
30	Oliver Magie...........		Dark.	Blue.
31	Cnrran Pat.............		Dark.	Blue.
32	Bridget Gurran........		Dark.	Blue.
33	Rabbit Kathleen........		Dark.	Blue.
34	Flagerty Bridget.......		Dark.	Blue.
35	Toole Bridget..........		Dark.	Blue.
36	Flaherty Maggie........		Dark.	Blue.
37	Hurney Joe............		Dark.	Dark.
38	Dwyer Anthony........		Dark.	Dark Blue.
39	Mc Nally Mary Anne....		Brown.	Blue.
40	O'Brien John..........		Dark.	Blue.

Claddagh Piscatory School Female and infant.

		AGE	HAIR	EYES
41	Curran Mary Ellen......		Dark.	Blue.
42	Barrett Mary...........		Sandy.	Blue.
43	O'Flynn Michoel........		Reddish.	Brown.
44	Connol Bridget.........		Fair brown.	Blue.
45	Duggan Michael........		Dark.	Blue.
46	McHugh Katie..........		Brown.	Blue.
47	Belton Minnie..........		Very Fair.	Blue.
48	Mannion Minnie........		Dark.	Dark Blue.
49	Geary Sarah............		Fair.	Blue.
50	Geary Maggie..........		Brown.	Blue.

		AGE	HAIR	EYES
51	Flynn Mary Anne.......		Fair Brown.	Brown.
52	Naughtŏn Delia.........		Dark.	Blue.
53	Donaghue Kitty.........		Very Dark.	Dark Brown..
54	Moore Nelly............		Fair.	Blue.
55	O'Donnell Mark.........		Dark.	Grey Blue.
56	Harte Martin...........		Dark.	Hazel.
57	Flaherty Laurence......		Brown.	Blue.
58	Ryan Tom..............		Whitish.	Pinkish Blue
59	Concanonn Owen.......		Fair Brown.	Blue.
60	Folan Tim..............		Dark.	Dark.
61	Kelly Raymond.........		Fair.	Blue.
62	O'Brien Thomas........		Dark.	Dark.
63	Rush Stephen...........		Dark.	Blue.
64	Wallace John...........		Fair Brown.	Blue.
65	Connolly Tom..........		Brown.	Dark Brown
66	Flaherty Dominick......		Fair.	Blue.
67	McKay Joseph..........		Red.	Reddish Brown.

Naval Reserve Men - Renmore.

Colour of eyes Colour of Hair.

1	Grimes John......	Grey.	Black.	Limerick.
2	Hayes John.......	Hazel.	Dark Brown.	Limerick.
3	Allen John........	Blue.	Sandy.	Limerick.
4	Kean John........	Blue.	Ligkt Brown.	Clare.
5	Walsh Michael.....	Blue.	Brown Black.	Spiddal.
6	Hession Thomas...	Blue.	Brown.	Galway City.
7	McDonagh Walter..	Light Blue.	Brown Black.	Barna.
8	Foran Michael.....	Hazel.	Black.	Clare coast.
9	Garry Michael.....	Blue.	Fair.	Clare.
10	Deleary Thomas...	Blue.	Fair.	Clare (Suoth).
11	Griffen John......	Blue grey.	Fair.	Arran.
12	Folan Patrick.....	Blue.	Fair.	N. Arran.
13	Kinneely John.....	Blue grey.	Brown.	Spiddal.
14	Kinneely Thomas...	Hazel.	Fair.	Barna.
15	Braddon Thomas...	Hazel.	Reddish Brown.	Limerick.
16	Finnall Thomas....	Blue.	Light Brown.	Clare.
17	McDonagh Thomas.	Blue.	Brown black.	Galway city.

		AGE	RHAIR	EYES
18	Burke Michael.....	Light Blue.	Brown.	Galway.
19	Conneely Stephen..	Hazel.	Black.	Galway.
20	Mcarty J..........	Grey.	Brown.	Clare.
21	Gould John.......	Blue.	Light red.	
22	Hardy John.......	Dark grey.	Brown.	
23	Lucy S............	Grey.	Brown.	
24	Sullivan Patrick...	Hazel.	Fair.	Clare.
25	Doyle Martin......	Hazel.	Brown black.	Clare.
26	Donaghoe Thomas..	Blue Light.	Light brown.	Costello Bay.
27	Forde Thomas.....	Hazel.	Brown black.	Roundstone.
28	Holahan J.........	Blue.	Brown.	Clare.
29	Grattan J.........	Blue Grey.	Brown black.	Arran.
30	Milligan Ptk.......	Blue.	Light brown.	Clare.
31	Cloherty Ptk......	Blue.	Reddish.	Boffin.
32	Kendrick J........	Blue Grey.	Black.	Limerick.
33	King John.........	Grey.	Fair.	Galway city.
34	Ryan John........	Blue.	Fair.	

Brown = el moreno.
Blue = el azul.
Grey = el pardo.
Dark = obscura.
Yellow = amarillo.
Red = el encarnado.
Black = el negro.

«MUSCLE FORMING OUR MOULDING»

par Mr. RICARD JOHN ANDERSON (Galway).

The Training of muscles to do special work is so much aided by organs of special sense that it is not surprizing that the actual value of muscle sense has been under estimated by some and over estimated by others. We do know that various terminal organs come to usurp the place of a decadent organ of special sense, e. g., in deep sea and blind fishes, and hence the muscle sense may be often in abeyance. It will be allowed also that animals do not limit themselves to any special group or groups of muscles in moving. The muscles of the head and tail, those of the subcutaneous tissues and ribs, all are pressed into service, and so the phenomenon of movement must be accomplished at any cost, but the principle of least force is illustrated throughout,

and Samuel Haughton showed that in the use of muscle force nature is always very «conservative».

The mode used by Mathematicians to delineate forces in relation to magnitude and direction, shows a different appreciation of the value of lines to that of the Geometrician, and the Geometricians will pardon me when I say that we have been misled in our conceptions of space and time by the elaborate deductions which the Geometer places before us, based on experience primarily, but an experience which Professor Mach shows to be the result of complicated nervous operations.

The term space for the Metaphysicians seems to approach more closely the opinions or views of Physiologists, for one can have no conception of the infinite. In order to appreciate the value of space so called. one must come to the concrete notion.

Now, if we take a line we learn primarily its nature hy going from end to end of it with the point of a pen or a steel point, so we determine primarily a solid just a dog investigates a stone for the first time. The lapse of time during the movement of a point along a line, or the time occupied by going over and under a body, and from the right of it to the left, the changes in the direction, all these involve the question of time. It may be said that the change in the direction requires space as a primary or principal condition, and so does the tracing of the line. But a moment's consideration will show that our idea of space is built of experience physiologically. The essential feature is fixation, and space, so called, is in its widest sense limitless, but every effort to form a conception involves primarily the question of motion, and therefore of time, but with educated senses, the stimulation of sensient cells come into play.

The motion of a pendulum from side to side, is sometimes made to mark a line, in some mathematical investigations. The timing of a swing or vibration, which is done in the case of metronomes, by adjusting the weight and pendulums may have the length of a line made by a pendulum point substituted for it, and thus a line varying with the length of the pendulum, may be a gauge of the time. Lines are actually used to measure velocities relatively, or to represent velocities as they are used to indicate the direction and magnitude of forces.

If a modification of the pendulum be used so as to have a combination of two forces, a curve may be generated; and here time is equally in evidence, although the force behind the movement may be available to record the movement as it increases the tension. Time,

however, remains when force, or rather weight, diminishes, for if the first be constant, it is the time that may be made use of.

The earliest attempts to form physiological conceptions seem to have been based upon the contrast of fixation and movement. Rest and motion, the moon and the sun. the earth and the sun, the yin and the yang, give place to the latter resolution of the moving power into the mover and the power. Time was unfortunately left out of some of the most important statements with reference to Hypotheses or acts. It was looked upon perhaps as a constant and troublesome friend that Is always going but never goes. Time in the olden times was made for slaves, in our own times it is the most prized of all. Slowness and perfection are not unfrequently combined in the performances of the skilled. It is then most important to have the mathematicians in our favour when we speak of spatial qualities as most naturally and primarilly associated with movement or its essence time.

Now our knowledge of spatial quality is gained, of course, in various ways by adults, but by young animals through the motor organs, and it is evident that a muscle will be able to appreciate the difference between the movement from A to B and from A through M to B, even though the construction be of a kind to generate a linear movement only, but the elasticity of the muscles comes to have an important bearing on these changes of direction, especially where the movements are registered. Muscles register time, and in registering time are able to register so-called space.

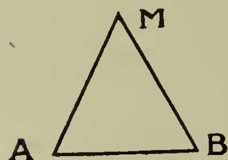


FIG 1

Registration of time seems to be the important primary object, for even weight itself may vanish with a greater diminution of time. Raising 1 lb. a foot is the same as raising 2 lb. six inches without regarding gravity. The gradual diminution in the W leads if the force be constant to a decrease in time, but the diminution in the force must lead to diminution in the weight if the time be constant, whilst the distance must keep increasing with time.

In other words we have no elementary or primary knowledge of space, except through time. The elementary idea of space, or its essence, is fixity, and the elementary notion of time is motion which may be put in this way, namely that

The essence of Time = Motion.

To advocate, therefore, training of men and animals by beginning

with muscle training—and this has not only been not avoided, but has gained and does gain some attention, is to advocate beginning the training of an animal by its first tools. Alteration in speed means the introduction of a new element accelaration = $^1/_2$ atz, but with a constant speed alteration of direction is registrable. It so happens that the principle of utility is the principle that guides mankind.

Take the training of the horse. The trainer depends on the animals eyes and ears, and calls upon them to register the operations, which the muscles undertake to do and to accomplish, and the trainer knows that the earliest record are of little value. The truth being that a two years old horse has no experience of the value of objets outside itself until it is trained. A pasture land gives a young horse no notion about street and highways. and the animal will walk into a pit as readily as not. Hence the prelimmary training is mainly a muscle training. The best of this traning is undoubtedly its muscle moulding. The horse is led on in a continuous fashi on in a right line, he is then stopped and stroked, he is then led on continuously for a time, then stopped appreciate the importance of the continuous movement and then aigain. If the animal be made to move in a ring, first in a forward direction and then in a backward, the result is ultimately the same. The moving and stopping: first the walking succeded by stopping, then the trotting succeded by walking or halting, all train the muscles to the different poses, the alternative of movement and rest, brings into relief certain muscles, and soon limb muscles becomes formed.

The degree to wich the horse must lift its limbs in order to step over an obstacle is soon ascertained for objects of a particular size, such as the heights and hollows in a ploughed field, then the lifting once learned may be maintained for a time. Thus it happens that the high stepping may be favoured by simple muscle training. Those who have experience know how very little a horse is indebted to his eye in these matters. In many, if not in most cases, a horse's knowledge of the height of a fence is most rudimentary, at least so far as the eye alone has educated, the horse, but the truth seems to be, that a horse has a knowledge of distance chiefly through the knowledge of time, and his knowledge of time is through his muscles. It is certainly unusual to begin training horses at two years by putting them betwcen the shafts of a machine and leading and driving them about. I have tried the experiment, and with good results. The animal is, no doubt botheret, at times, by the vehicle following it everywhere; but the animal has little regad to what it sees or hears, and the muscles are the main factors, in perceiving and responding to the perceptions.

Yet, all this seems very natural, for does not all our knowledge of the Protozoa, and many higher animals, point to the muscle as being the most important. In teaching a small dog tricks, at first he is quite unable to coordinate his muscles. I have spent a considerable number of stretches of time in getting a small dog to «sit up.» He does not understand, and his muscles do not understand what they are expected to do, but very soon the muscles learn, and léarn before the dog learns how to perform the manœuvre. The horse will not lift up his leg for a good while after the training to do this is begun, but by carefully bending the knee in response to a touch or sound or sight, the association becomes established; but this is not necessary, one is tempted to say, for one often sees a dog or a horse lift his leg when it is touched or grasped or slightly raised or bent. Indeed the latter will often succeed when the other stimuli fall short. The practice of forcing an animal to assume an unusual position is common enough in training animals that are meant to perform tricks or do circus work. The moulding of the proper muscles by movement of the limbs to and from by the hand or by straps is largely depended on. In this way movements are isolated which are often combined, and are in adult animals almost always combined, so indeed this is probably the chief reason why adult animals do not respond to the trainers' methods so readily as young animals, but the training in the latter passes off more readily perhaps than in the former. It is impossible to answer for dog or horse after a long spell of idleness, but there are special breeds and types that hold training, especially natural training for them, longer. Thus, the pure breed pointer is more likely to hold to his training than the mixed bred setter. The getting out of form in man or animal which sets in after a long period of idleness, means the difficulty in grouping the muscles, and hence the opinion of breeders with reference to a new training every year. It is certain, however that the muscle fixing or moulding should be studied in conjunction with a special observation of the progress of the various senses, the touch, nose, eye and ear and taste. The relative sensitiveness of each sense is different for different animals no doubt. Especially marked is this in some. Note the want of smell in birds as compared with their acuteness of sight and hearing: note the acuteness of smell in many animals, the acuteness of early impressions depends without doubt on their repetition, and there is little doubt that in the gradual development of the brain, many impressions are apt to become transitory or obliterated like the writing of characters on the sand, the waves of stimuli and readjustments all tend to obliterate the impressions even in an adult brain, where the impress may be very superficial.

Our experience tends to establish the fact, however, that there is something very concrete in the movements of animals.

The muscle strain or muscle contraction is very clearly perceived, the first giving rise to the second. Extreme extension suggests contraction. The period of exspiration is succeeded by a period of inspiration.

A muscle when unduly extended or unduly contracted, may be said to be in a state of unstable equilibrium, for the muscle in regard to its physical prosperty, viz., elasticity; and its vital contractibility, is influenced by its elasticity. It is clear that in flexing or extending a joint, both these qualities may contribute their quota in rendering a passive movement appreciable to the animal on which the passive movement is practised, the muscle nerves take cognizance of the various states, and it may with safety be urgent that no two positions of a muscle produce the same effect upon the nerve terminals and the finer plexuses. Joints and fascia do not appear to be very sensient, but the skin is, and all may contribute their share in rendering the position of the muscle consciously or unconsciously appreciable. If we select an example, say the elbow joint, the category of muscles acting so as to flex are opposed to those that act so as to extend the joint. The triceps posteriorly, and the Brachialis anticus and biceps and others anteriorly are clearly opposed as far as the elbow joint is concerned. In forced extension the biceps, and in forced flexion, the triceps seem chiefly in requisition, to test the elasticity and to continue to register this, but with our knowledge that muscles are commonly somewhat stretched both on the flexor and extensor side of the limbs, that the continuous flexion means continuous shortening of one muscle and continuous lengthening of the others, that is when both are active alternately: The muscle of action vertibrates are the result of detailed grouping of the strands. One gets a clearer notion of the muscular system by viewing it as a continuous whole, which has been done by anatomists, the bones come in later phases of development, in some cases, at the places of relative fixity, and fascia and fibrous tissue at others.

The muscle system viewed in this way differs but little from our knowledge of Amoeboid action. The muscular system is, of course, controlled by the nervous system, but it is, probably, all through, susceptible to a stimulus which will evoke a continuous contraction,

---

N. B. See Authour's papers in Newcastle (BA) Reports (1889), and Southport Reports (1883), in Kühnes untersuchungen.

as has been proved for some muscles long ago without the introduction of terminal organs.

Our perception of space «expresses the mutual biological adaption of large groups of connected elementary organisms» Mach.

It will be seen that the actual concrete idea of a solid body gained geometrically or physiologically does involve on the one hand geometrical and on the other physiological considerations. The three dimensions come in when one is speaking of a house or a room, but obviously the relation of those measurements is fixed for some geometrical figures and limited for objects of art or architecture, and so the metaphysician tells us we must go back to the real or concrete to keep ourselves correct. Our spatial idea is not, therefore, a fixed idea. Geometrically it is in its extreme limits inconceivable, and so the word for some means the infinite unlimited something in which we live, but for others the actual position occupied by a body or objeect, the mould which surrounds it on all sides is space, the space occupied by the object or body is spoken of also in a limited sense as space or a fraction of space. It is thus enough that space geometrically is different from space physiologically, but the latter has a broader basis than we are inclined to assign to it at first, and the foundation in which the geometer rests his superstructure is susceptible of a very different physiological significance that touch or sight perception. One must admit that Professor Mach (Vienna) has struck at the key note of the interpretation when he says that the muscles of the eye are early concerned in locating an objeot. It is equally clear that it is the moving object that first attracts, or, at least, attracts best the attention of the chick. No doubt the first fact established for the eye was the bright spot on the retina, which, when the bird moved, caused the eye to move. The bright point fixed the eye, but the succeeding or concomitant image was like the light in its effects phenomenal, and knowledge was gained by experience. This experience of space or the position occupied by a body in space gained chiefly by muscle supplemented by skin and other sense nerves, as has been often stated, but an amoeba learns the conditions of a body by its body mass registered by the nucleus, it may be just such an amount of the amoeba is involved in moving over or around a surface as is required for the purpose. The amount brought into direct action must be different for different objects, as its irritabality for odorous substances must be diffeaent in accordance with the amount and the variety.

And so in the higher muscles, the degree of contraction or relaxation and the degree of elongation or shortening tells the size of an

object. If A.B. be a bar horizontally fixed and C.D. a bar vertically fixed. An elastic band A.D, is strectched when the point D. is moved to d, and shortened when the point D. is moved to d,. There is no kerkiness in the pendular movement, the tension of the bands serves to secure a continuous forceful resistance in the passive movement, and where elastic bands take the place of muscles, or muscles become short compared with tendons the same ligamentous security and forceful steadiness is obtained. Notice the hip-joint muscles in man, and the elastic interlamellar vertical ligaments or

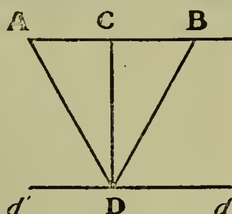


FIG II

the Ligamentum nuchal of ruminants, and the flexor carpi radialis in the elephant. In the swing of a limb backwards and forwards, of the hand of the elephant down and up, the pendulum arrangement is maintained, and this movement, as in the fig., is as accurate a register of time as an ordinary pendulum, if one has means to calculate the tensions. The tension of A.D. resists and so does B.A. What then is the meaning of the movement of D? It goes through *d d'* in a time t, and t registers the force used in lengthening or shortening the bands, and the force of gravity, assuming the friction at the hinge joint to be noting. A point at D in moving describes a line: One never or seldom thinks of a line as anything but an extended tracing of a point, and yet the idea of motion is rarely considered as embodied in every primary conception of a line. The word primary is here used because the line as learned by a mind more or less mature, or on the high road to matury, is simply understood from its image or its image in the retina. If we attach a rod to a ceiling of a room by one and fix four (4) elastic bands to this vertical line.

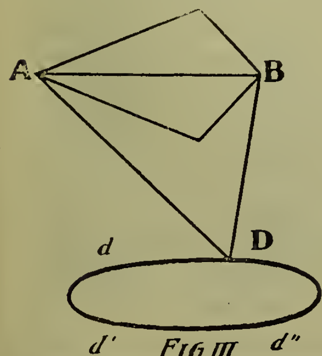


FIG III

Then when D is moved round the curve D I d' d" the bands are stretched differently at different times. The line represented by the circle is produced here again. The time occupied by the moving body which is clearly dependent on the force and the resistance, but increases with the former and is inversely as the latter. The first idea of the curved line is movement, and is in geometrical discussions and most physialogical applications overlooked. It is quite true

that many of our great Physiologists who have taken up this question have been led to the conclusion that muscle movement is not quite a simple or complex arrangement for inducing motion or lifting weights. But the muscle movement, whether it registers itself or not, enables a man or animal to judge the superficial or solid contents of an object which the eye registers. If the elastic bands were made to record their work they would record their time or movement. Time, therefore. may easily be shown to be the essence of movement.

The movement of D by enabling the bands to register spatial quality really enables them to register time. Space has one quality that may be called invariable, that is fixity. Space may be called the essence of fixation.

Fixation is for the young animal the starting point, but its vitality is conditioned by and conditious motion, by the latter the animal begins to know that time has for it begun. In the circuit over which it moves hosts of sensations become interpretated by the muscle sense worked by the contracting muscle. The moving muscle always involves time as a condition.

Thence there is a good physiological as well as geometrical basis for educating young animals and children in hand movements by inducing passive movements of a particular kind. The principle of holding the hand has much philosophy to recommend it, and the trainer unconciously attaches (he has, indeed, to attach) much importance to this method of instruction.

It is well known in children that the imitation of an act is much more efficient than the simple following of the movements of the instructor with the eye, and this is again better than attempting to learn the thing already found by referring it to experience or by copying although this is good.

But enough is not yet made out of the power which the muscle sense has to register, alone, or in conjunction with other sense nerves, passive movements. The registry of their own tension is a remarkable function either by their own efforts through their nerves and central nerve cell groups, and this register appears to emanate from the new-muscular system.

The suggestive lecture given by Lauder Brunton some years ago at the Royal Medical Society of Edinburgh, although given for a specific object, may be here used to illustrate the importance of this early training. He suggests that in two of Raphael's celebrated pictures the succession of events is marked by certain muscle movements, and these have their centres of stimulation in the cerebrum successional. Sir

MINERVA I.



ERMÜDUNG

Lauder Brunton, whilst thus appealing to the student who wished to have a imnemonic to aid him in localizing the motor centres for examination purposes; shows the importance of consecutive movements in relation to consecutive brain centres. But itis of the greatest interest that Darwin or Robinson and various physiologists have shown the continuity of certain actions responding to certain emotions. This seems like a thrice told tale, but I merely wish to touch upon this fringe of a subject that has to do with the mental as opposed to the emotional activities. I take it that in the training of animals the proper rules should be—

(1) Sanitary conditions must be attended to.

(2) Secondly odors, sights and sounds, suggestive in themselves, though apparently harmless, may be evidently for some and profoundly for others detrimental in the young state.

(3) That whilst for young animals and children some impressions are transitional, they may cease to be so if repeated often.

(4) The sense of touch may lead to vicious results, although so beneficial in some, just as opium is advantageous or useful.

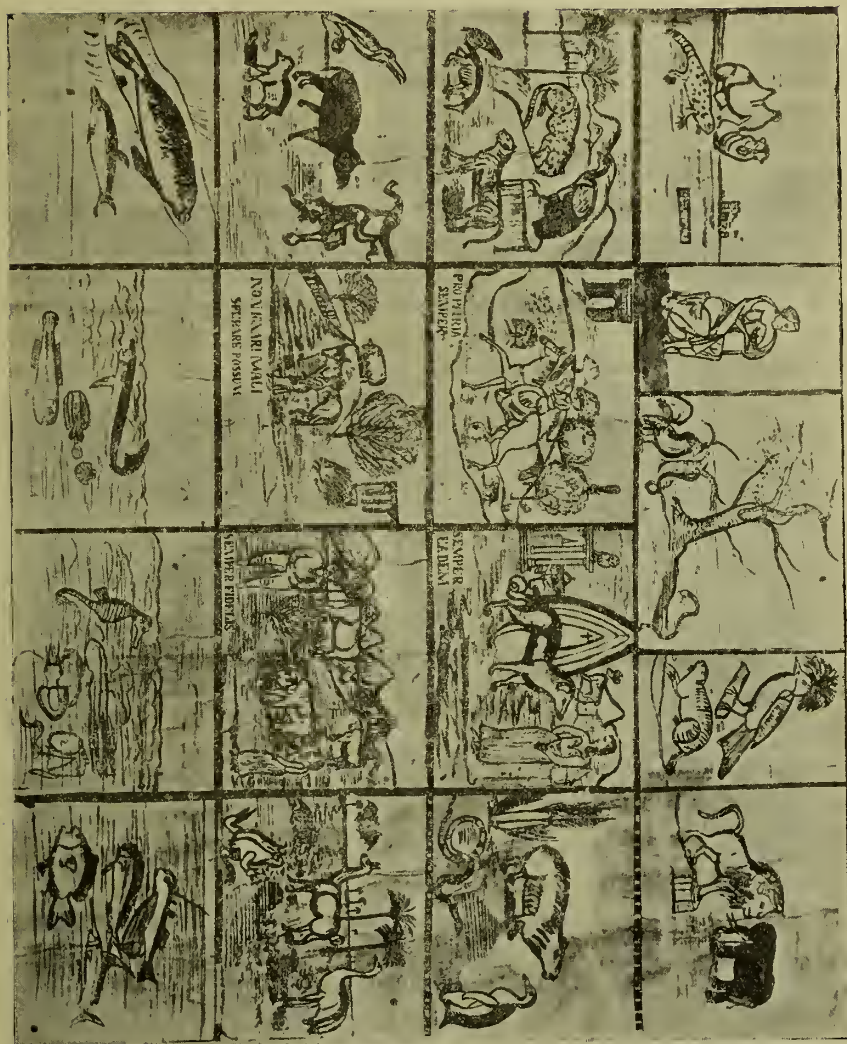
(5) The sanitary, including physical environment, being regulated properly the actual mental (including physical) training comes in.

(6) This mental quasi-physical training should be best regulated by the muscles being used as if they were elastic bands joining the bones, and that systematic passive movements should be used in children judiciously and with definite objects in view.

The training of the muscles of the hands may thus be commenced before an appreciable tendency to imitate has gained habits that fructify in after years. Some of the ordinary movements are taught very much in this way as soon as an animal (such as young children) begin to move their parts co-ordinately. By an extension of this some of the simpler muscle groups at first and then those of greater complexity might be exercised. The advent of the imitative faculty will increase the scope of one's operations, and by eliminating the muscle action pose or tone that are associated with vicious or undesirable actions or mental states (See Darwin «on the Emotions»). By the opportunity being afforded to the young of studying or imitating the pose, features, voice and movements, that are known to be associated with coherency of action and thought.

Æsculapius. II.

VINCIT



ERHOLIMG

und Hellen.

SEANCE DU 29 AVRIL

Présidence d'honneur: *Mr. Stewart.*

COMMUNICATIONS

«DE LÁ CONSANGUINIDAD Y SU INFLUENCIA EN LA CÓNSERVACIÓN Y MODIFICACIÓN DE LAS ESPECIES»

por el Prof. **JUAN DE CASTRO Y VALERO** (Madrid).

Señores Congresistas:

Con el desaliento del que, considerándose cansado y débil, tiene ante su vista el dilatado camino del progreso; con la turbación que traen á mi ánimo el saber y el talento de los eminentes congresistas que vienen á honrar nuestra patria querida, representando la grandiosa civilización moderna, varones doctísimos á quienes nada tengo que enseñar y de quienes tanto tengo que aprender, asisto á este Congreso en testimonio fiel de mi admiración á la ciencia gloriosa que simboliza esta Asamblea, y con íntima sinceridad ruego la mayor indulgencia de todos por atreverme á presentar una modestísima comunicación acerca *de la consanguinidad y su influencia en la conservación y modificación de las especies.*

Todos, todos tendrán ocasión de rebatir ó ampliar mi deficiente, mi insignificate nota, ante las exigencias de vuestra ilustración; pero alego en descargo mío que solamente respondiendo como debía á elevados estímulos que se ajustaban á los sentimientos de adhesión y estimación entusiastas hacia todos vosotros y que traigo á todos vosotros en merecido homenaje, me mueven á ocupar vuestra atención con un tema importantísimo, complejo y tan árduo para mí, que solicito con afán la extremada benevolencia de vuestro sabio y generoso espíritu y vuestra intervención para esclarecer y completar este tema.

Tema conocido por médicos, veterinarios, naturalistas, antropólogos, agrónomos, sociólogos, teólogos, jurisconsultos y publicistas es imposible que yo lo pueda desarrollar con amplitud, ya que acertadamente no lo podría desenvolver en ningún concepto.

Despojado de erudición que no poseo, sin hechos experimentales

propios, sin numerosos antecedentes históricos y estadísticos con datos de prácticas agenas y con observaciones al alcance de muchos, mi limitado propósito es fijar sintéticamente la teoría biológica que parece ser más cierta para explicar la consanguinidad, confirmar el título que á la consanguidad pertenece legítimamente como método genérico ó de reproducción en las industrias pecuarias, consignar sumarias consideraciones respeto á la influencia de la consanguinidad en la conservación y modificación de las especies y exponer brevísimos preceptos referentes á la consanguinidad como uso en las poblaciones humanas y como recurso de mejora ó de perfección en las empresas zootécnicas, como problema, en fin, en el que convergen los estudios de todos los hombres, patentizando la unidad, la conexión de las ciencias y la afinidad de los obreros de la inteligencia.

Definiciones y nociones prévias.

Es preciso ante todo que definamos la consanguinidad en lógico fundamento de nuestras deliberaciones y conclusiones.

La consanguinidad ha sido definida como *causa* y como *efecto*.

Como *causa* la consanguinidad la definiremos diciendo que es la unión sexual entre individuos parientes más ó menos próximos que descienden de un mismo tronco ó pareja, ó según dice Cornevin, la «unión de dos seres pertenecientes á la misma familia» es lo que él designa con el nombre de *reproducción consanguínea ó en consanguinidad*, ó según el criterio que tienen Rossignol y Dechambre «unión sexual de los individuos de un parentesco calificable ó acoplamiento de dos seres de la misma familia parientes en un grado más ó menos alejado».

Como efecto la consanguinidad ha sido definida diciendo que es el estado de próximo parentesco, ó para hablar en lenguaje corriente, el de la comunidad de sangre, sea en la línea paterna, en la materna ó en las dos á la vez.

Esto es lo que los alemanes llaman *Blutsverwandschaft* (Sanson).

Como efecto, pues, la consanguinidad alude á la comunidad de sangre ó de origen de los individuos considerados partícularmente.

En lo sucesivo, de ambos modos consideraremos la consanguinidad.

El parentesco se cuenta por grados, y cada grado corresponde á una generación, y el parentesco puede ser; *directo* si los individuos descienden unos de otros (como padre é hijo); *colateral*, si los individuos descienden de un tronco único ó común, pero no en línea directa ó sin proceder los unos de los otros entre sí (como tíos y sobrinos, primos).

Claro es que la consanguinidad según estas variaciones del parentesco, es denominada idénticamente en los casos distintos y conduce por consecuencia á resultados diversos.

Los descendientes de una misma madre pero de padres diferente, se llaman *uterinos;* los descendientes de un mismo padre pero de madres diferentes, se llaman *consanguíneos,* y los descendientes de un mismo padre y de una misma madre, se llaman *carnales* ó *completos.*

Mas lo difícil es fijar en dónde concluye el parentesco directo y colateral ó la comunidad de sangre ó de origen, dónde acaba la consanguinidad en el concepto biológico, que es el concepto en el que se la considera ordinariamente y el que nos importa, porque si este límite de la consanguinidad á través de las generaciones no se determina, se puede llegar á la confusión de considerar bajo este aspecto como individuos pertenecientes á una extensa familia á los que forman una especie á cuyo conjunto de individuos el erudito zootecnista Saason considera la misma raza, porque efectivamente, según él «todos los individuos de una misma raza ó especie son en realidad necesariamente de la misma sangre, pues vienen de un tronco único.»

Téngase presente que el eminente zootecnista aludido, entiende por raza la serie numérica de los individuos que constituyen una especie, la mayor de todas las familias ó la colección de todas las familias que se han sucedido de una pareja primitiva en el espacio y en el tiempo, según las leyes que determinan y circunscriben su propagación y su difusión. Este mismo zootecnista entiende por especie «el tipo según el cual están construídos todos los individuos de la misma raza», y demarca la característica de la especie esencialmente en las formas del cráneo y de la cara.

La noción de consanguinidad ó de parentesco próximo, está relacionada íntimamente con la noción de familia. Así los ingleses llaman *Breending in and in* las nniones sexuales consanguíneas, y los alemanes *Familienzucht* denominando estos últimos *Incestzucht* á las uniones del padre ó de la madre con la hija ó el hijo, el nieto ó la nieta, del hermano con la hermana, uniones prohibidas por todas las legislaciones de los pueblos cristianos y á cuyos productos le llaman *incestuosos* é *incestuosas* á estas mismas uniones.

En Zootécnia se acostumbra inexactamente á prescindir de diferencias en la proximidad del parentesco, diferencias que mencionamos por la amplitud del tema y para que pueda ser adoptada la definición que hemos formulado de la consanguinidad como causa.

Por consiguiente para la Zootécnia la idea de consanguidad, como antes enunciamos y hemos visto, está ligada con la idea de familia, y

por familia se comprende el conjunto de individuos parientes entre sí ó descendientes, en cualquier número de generaciones y en cualquier grado de padre ó madre conocidos, á cuyos individuos se les incluye también en la denominación de *consanguíneos* y á cuyo conjunto, por sinonimia, se les llama también *casta* y con menor propiedad *ganadería*. Algunos, sin embargo, reservan las palabras *casta* y *ganadería* para expresar el parentesco más ó menos próximo ó lejano de los individuos de una especie entre sí, *calificable* ó *no calificables* que pertenecen á una persona ó á varias. Análoga significación tienen las voces castellanas *ralea*, *linaje*, *abolengo*, *alcurnia*, *genealogía y estirpe*.

Apresurémonos á consignar que la familia no puede confundirse con la raza aún considerando la raza como el zootecnista francés antes citado Mr. Sanson, pues aunque la raza y la familia componen un conjunto de individuos provenientes de un tronco primitivo común, la familia puede estar ó no compuesta por individuos de una misma raza.

El hombre por leyes convencionales á diferencias de las leyes naturales que son ineludibles, fatales, se ha ocupado en señalar el grado de parentesco ó de consanguinidad *colateral* hasta el que los bienes ó riquezas se transmiten *ab intestato por herencia en la familia*, artificio que mencionamos por relación con lo expuesto y para hacer resaltar el carácter arbitrario de este límite que es referido *únicamente á la línea colateral* (prescindiendo de la directa) que es inaplicable á los hechos biológicos y á nuestro propósito actual, por lo tanto, y que no hemos visto aplicado con precisión en Zootecnia por autor alguno.

Al cabo de un cierto número de generaciones en las familias humanas, el parentesco, la consanguinidad no se cuenta más que para las familias nobles divididas en varias ramas, según las inscripciones de los libros genealógicos y gráficamente, según los *árboles genealógicos*.

Hipótesis y teorías sobre la consanguinidad.

La consanguinidad ha sido y es objeto de discusiones en cuanto á su naturaleza y en cuanto á sus efectos en el hombre y en los animales, y para llegar á conclusiones evidentes sería preciso someter á la experiencia cada uno de los modos de reproducción consanguínea y observar sus resultados en muchas generaciones de cada especie, lo que generalmente, ó no se ha hecho, ó no se hace, ó no hay ocasión de hacer, ó no procede hacer.

Y como los usos y las leyes actuales, vedan en la especie humana

los matrimonios de parientes muy próximos, las opiniones sobre la consanguinidad se han referido á los enlaces de primos-hermanos, tios y sobrinos ó parientes más alejados, cuyos efectos no pueden comprenderse con los de parentesco directo y más próximo, sin reparar, por otro lado, el positivo influjo de las variadas circunstancias mesológicas que en los casos distintos hayan podido intervenir, modificando los efectos de la consanguinidad. Indudablemente que por todo esto aún no hay acuerdo sobre la consanguinidad, contándose tres bandos de creencias.

Para unos, la consanguinidad es maléfica por sí misma, no solamente legando los defectos y propensiones morbosas, sino creando enfermedades, principalmente la esterilidad y variadas degeneraciones del sistema nervioso.

Para otros, la unión sexual consanguínea no hace, mediante la herencia, más que asegurar la transmisión de los atributos todos de los reproductores padres y aún de sus ascendientes, sin crear nada, siendo sus efectos provechosos ó perjudiciales, según las condiciones todas, buenas ó malas, de los progenitores.

Para otros, en fin, la consanguinídad es buena por sí misma y crea en los productos engendrados propiedades que no tenían los reproductores padres ni los ascendientes de estos.

Hipótesis relativas al nocumento de la consanguinidad.

Se ha expuesto absurdamente y aún se cree por muchos, que una *influencia extraña y perjudicial*, atribuida á una *fuerza específica* (?), *obraba en contra de la herencia* (!) *del atavismo* y *de los agentes higiénicos* (!) y determinaba, á menudo, por la unión sexual consanguínea diferentes deformaciones, numerosas y variadas perturbaciones constitucionales, disminución de la talla, del peso y del vigor, particularmente de la fecundidad hasta producir la esterilidad, el sexidigitismo, la escrófula, el raquitismo, la sordo-mudez, el albinismo, la imbecilidad, la locura, el cretinismo y la impotencia en la especie humana, y en los animales, la mayoría de las alteraciones indicadas y otras más, entre las que, dicho sea de paso, se incluían algunas de evidente origen infecto-contagioso.

En el estado presente de la ciencia el lenguaje trascrito calificando de *extraña* á la influencia de la consanguinidad y exponiendo que la consanguinidad se atribuye á una *fuerza específica*, que obra en contra de la herencia del atavismo y de los llamados *agentes higiéni-*

cos, es de antiguo carácter neológico y tan erroneo que es inadmisible por ser *verdaderamente* extraño al adelanto científico.

Para intentar la demostración de esta erronea hipótesis se recurrió á los hechos todos (á la Estadística y á la Historia), á los Códigos humano y religiosos y al crédito científico y personal de publicistas, naturalistas, médicos, veterinarios y ganaderos, mencionando y describiendo las deformidades, enfermedades y tendencias morbosas aludidas singularmente de los aristócratas unidos forzosamente, á veces, en parentesco, los preceptos religiosos y civiles prohibitivos y penas impuestas contra las uniones consanguineas en varidos paises y tiempos y la desaparición de ganaderías por la consanguinidad.

En los partidarios de esta opinión podemos citar, entre otros, á los agrónomos y fisiólogos que como Princeps, John Sabright, Sinclair, Giron, S'Hondeville, Knight afirmaban haber observado que las uniones entre parientes muy cercanos, en todas las especies, se desgracian, y si se insiste en llevarlas adelante, especie, raza, salud, fecundidad, duración de la vida, todo se apaga; como á Groguier, quien dijo que la consanguinidad trajo la pérdida de una de las más antiguas yeguadas de Inglaterra y de magníficas razas de animales, como á Esquerol y Spurzhiem que achacaron á la unión consanguinea la frecuente enagenación mental hereditaria de las grandes familias de Francia y de Inglaterra, como á Varron, el agrónomo latino, que mucho antes había dicho que no pueden engendrar los caballos y las yeguas con sus hijos, ni éstos entre sí, y como á Settegast, que mucho después ha dicho que la consanguinidad no debiera ser puesta en práctica, sino en caso irremediable.

Max. Nordeau, entre los escritores, se ha dedicado á poner de relieve la decadencia que significan las obras de artistas nacidos de padres-parientes.

Como dice Cornevin, desde que la consanguinidad directa fué prohibida para la especie humana, permitiéndose la unión entre parientes colaterales, á lo más entre primos-hermanos, no es de extrañar que los médicos no se hayan ocupado, ni preocupado, de la consanguinidad y que ni la mencionen en sus escritos, como lo demuestra la carencia de trabajos de médicos y naturalistas de los siglos XV, XVI y XVII, y si al fin del XVIII y principios del XIX se citan efectos nocivos de la consanguinidad, es por reflejo de las ideas de Buffon, del naturalista eminente de estilo inimitable que creía que la constante reprodución en la misma raza trae la *degeneración*, preconizando el cruzamiento, de cuyas opiniones participó Bourgelat. Así Tourtille

dijo también en su Higiene pública del año 1812, que es necesario cruzar para perfeccionar la especie humana.

Lucas en su Tratado filosófico y fisiológico de la herencia (volumen 2.°, París 1847-1850) se decide á formular esta creencia sobre el nocumento de la consanguinidad: «Los resultados de la consanguinidad, dice, varían según que el sistema de alianza se persiga ó no se persiga. A la primera y aun á veces á la segunda generación no puede determinar ningún efecto perjudicial; pero la experiencia prueba de una manera perentoria, que desde que se prolonga más allá de un cierto límite, aun en los casos muy raros en que no lleve en sí entonces el desarrollo de algún mal hereditario, causa sin embargo el abastardeamiento de la especie y de la raza, la duplicación y el redoblamiento de todas las debilidades, de todos los vicios, de todos las predisposiciones perjudiciales del cuerpo y del alma, el embotamiento de todas las facultades mentales, el embrutecimiento, la locura, la impotencia, la muerte cada vez más aproximada al nacimiento en los productos».

Desde entonces y más precisamente desde 1856 á 1866, se debate y se escribe por médicos, antropólogos, jurisconsultos, naturalistas, agrónomos, ganaderos, publicistas—especialmente por los veterinarios—zootecnistas, dividiéndose los pareceres en las escuelas aludidas.

Desde luego, como los matrimonios en la familia no se efectuan en la especie humana más que entre parientes colaterales más ó menos cercanos, el problema biológico de la consanguinidad no puede quedar resuelto.—Se resuelve mejor en Zoología y Zootecnia, porque entre los animales la unión consanguinea puede hacerse entre individuos de parentesco muy próximo y en línea tan directa como sea posible.

Veamos, pues, ya que hay en la unión consanguínea como fenómeno de herencia, según los zootecnistas más renombrados.

Teorías de Magne y de Gayot acerca de la consanguinidad.

Magne dice que no es posible afirmar bien si la consanguinidad, por sí misma, tiene *acción peculiar* ó *si facilita*, no más, *la transmisión de los vicios de conformación de las enfermedades*, para concluir indicando *que en la práctica se debe obrar como si estuviese demostrado que es nociva*, y aboga por el cruzamiento.

Gayot dice: «*La consanguinidad es ley de herencia que obra como potencias acumuladas, al modo que obran dos fuerzas paralelas aplicadas en un mismo sentido*».

Esta fórmula, por la inexactitud con que su autor dió en exponerla, fué rebatida por el más genial zootecnista que se ha conocido, y cuya muerte deploro con la Francia, el inmortal Sanson, quien al afecto observó que esta acumulación en el producto consanguíneo de potencias hereditarias paterna y materna es ilógica, porque el hijo constituye un número entero que es un 1 que ó tiene 1 del padre y 0 de la madre ó viceversa (1) (herencia unilateral) ó tiene 0,50 del padre y 0,50 de la madre ó viceversa, (*herencia bilateral exacta*) ó por ejemplo 3/4 del padre 1/4 de la madre ó viceversa *(herencia bilateral distinta ó preponderante)* etc.; en fin «un entero cuyos factores son fracciones de un mismo denominador, iguales ó diferentes y variables al infinito, de tal manera que, el numerador de la una aumenta siempre en la cantidad que se quita al de la otra, y el denominador permanece común» (Sanson); y en toda combinación las potencias hereditarias individuales del hombre ó de la mujer, y del macho ó de la hembra *no pueden aumentar*: «en ningún caso se encuentra acumulación de potencias ó de cantidades presentes en la herencia». (Sanson).

La fórmula de Gayot es puntualizada por Sanson al decir que esta idea de acumulación «resulta de la falsa interpretación de un hecho desde luego exacto, pero expresado de una manera incorrecta. Parece inmediatamente absurda si se aplica al individuo entero, que evidentemente no puede ser ni la suma de su padre y de su madre, ni del uno más ó una fracción cualquiera del otro y no puede ser ni dos, ni uno y medio, ó uno y un cuarto, dos tercios y tres cuartos, sino solamente uno, como su padre ó su madre. Esto que es evidente para el todo, no debe serlo menos para las partes, para las cualidades ó atributos del individuo».

Esta crítica esta bien hecha, pero nosotros, como Sanson, creímos siempre que Gayot quiso hacer su fórmula ó ley según otro concepto del que expresó.

Nuestra teoría sobre la consanguinidad.

Para producir un individuo como número entero, si las idiosincrasias de sus progenitores son diferentes (materias de distinta masa con diferente estado de *desequilibrio molecular)* hay lucha entre los elementos sexuales *(lucha de sexos)* y tanta más fracción pone un reproductor cuanto más predomine su poder hereditario, según estos atributos substanciales y dinámicos (*herencia sexual y herencia sexual*

(1) Nos parece aventurado reducir á cero el poder hereditario de uno de los dos progenitores.

cruzada), es decir, cuanto su peculiar substancia en más cantidad ó con movimiento molecular mayor, ó los dos atributos juntamente, preponderan más sobre los de su cónyuge ó coprogenitor. Esto suponemos que quiso decir también Gayot.

En caso de unión consanguínea las materias fecundantes (célula espermática y célula ovárina), no son tan distintas como en el caso en que los progenitores no son parientes entre sí, pues que cuando son parientes entre sí (y tanto más cuanto el parentesco sea más próximo), cuando los progenitores son parientes, repetimos, no hay tanta lucha entre los elementos sexuales *(lucha de sexos)*, no hay tantos antagonismos ni tantas divergencias sexuales que puedan neutralizar sus poderes hereditarios, sino mancomunidad de tendencias por su mancomunidad de origen, convergencias en el mismo sentido de la reproducción y de la herencia, aunque no se rebase el límite de ese guarismo 1 que contribuyen á formar el padre y la madre en fracciones iguales ó desiguales y que es ese número 1: el hijo.

En términos parecidos manifestaban la teoría de la consanguinidad el ilustrado zootecnista español Sr. D. Antero Viurrun y Rodríguez, mi ilustre maestro y antecesor en la cátedra de Zootecnia de la Escuela de Veterinaria de esta Corte, y el malogrado catedrático de Fisiología de esta misma Escuela, Sr. D. Jesús Alcolea y Fernández.

Teoría y ley de Sanson en la consanguinidad.

Así se expresa Sanson para dilucidar esta misma teoría, cuyo texto subrayamos en lo más esencial.

«El papel exacto de la consanguinidad se presenta á la inteligencia tan pronto como se imagine su identidad con la herencia de familia que realiza en el más alto grado las principales condiciones de la *ley de los semejantes*... El próximo parentesco á la *comunidad de origen*, después de un cierto número de generaciones, *implica necesariamente una comunidad más ó menos grande de cualidades ó de atributos* una *semejanza física* y *fisiológica mayor siempre que la que pueda existir entre individuos de familias diferentes*.»

Y con razón añade: «Cuando, sobre todo, los progenitores pertenecen á la misma raza desarrollándose así en todos sentidos esta ley de los semejantes, *todas las potencias hereditarias convergen á un punto único*, y *entonces la herencia es infalible para los atributos cultivados en la familia* y para los que bajo influencias inconscientes se han manifestado.»

Y en demostración refiere después, como el mejor ejemplo, la creación del ganado merino, que se llama de *lana sedosa*, de Man-

champ, desde que nació en el rebaño de Mr. Gross el cordero débil y mal conformado de lana suavísima y alargada.

Por esto Sanson sintetizó sus opiniones respecto á la consanguinidad en su admirable ley que dice:

«*La consanguinidad eleva la herencia á su más alto grado de poder*», ley que no ha tenido contradictor alguno y cuya tesis se ha hecho clásica entre los zootecnistas.

Nuestra ley sobre la consanguinidad.

Por todo lo dicho y para las aplicaciones zootécnicas, proponemos también que la teoría y efectos de la consanguinidad se contengan en este principio: *La consanguinidad ó unión sexual entre individuos parientes, reduce al mínimum la diferencia del poder hereditario individual de los progenitores en función, y eleva al máximum la herencia inmediata ó directa* (de los mismos progenitores), *y la herencia mediata, indirecta, colectiva ó atávica* (de los antecesores ó ascendientes), cuyos términos representan leyes de herencia reconocidas en el orden natural y aplicadas frecuentemente en las empresas zootécnicas.

Respecto á la herencia atávica, indirecta, mediata, retrógrada remota, colectiva de los abuelos, ascendientes ó antepasados, los zootecnistas no dicen lo que ocurrirá en la unión consanguínea.

Con toda ingenuidad y modestia, y sin hacer artículo de verdad inconcusa, opinamos que la herencia indirecta ó de los ascendientes, aunque en menor grado, sigue la suerte de la herencia directa ó de los padres, porque aun existiendo en los casos de *variación* (por influjo de nuevas circunstancias de medio, por reproducción ó por circunstancias desconocidas) algún antagonismo entre la herencia directa ó de los padres y la indirecta ó de los ascendientes, y hallándose en la consanguinidad reforzada la herencia de los padres, la herencia atávica estará algún tanto disminuida; pero en generaciones sucesivas originadas por consanguinidad ó de padres parientes *modificados*, la herencia de los ascendientes estará reforzada también aunque menos que la directa (reforzada singularmente por la consanguinidad).

En los casos en que los progenitores padres no muestran variación alguna con respecto á sus ascendientes, no dudamos que la herencia atávica está incluída y reforzada con la directa en las uniones consanguíneas.

La consanguinidad como método de reproducción.

Como corolario á lo que antecede: si los métodos de reproducción, en Zootecnia, tienen por finalidad útil transmitir por herencia los

atributos que importe propagar de los progenitores, es evidente, indudable, que la consanguinidad, asegurando la herencia, constituye un poderoso recurso para lograr este fin. Precisamente por sus seguros resultados de herencia, *á la consanguinidad la estimamos como un verdadero método de reproducción*, y porque dos individuos parientes pueden unirse y ser unidos sexualmente sean ó no de la misma raza, realizándose la selección ó el cruzamiento, en cuya creencia nos acompañan los insignes zootecnistas Cornevin, Rossignol y Dechambre, quienes en sus obras incluyen explícitamente la consanguinidad entre los métodos de reproducción; y Sanson, el maestro de los maestros en Zootecnia refutando á Wallace y Darwin al tratar de la *selección zoológica* como método de reproducción (que considera como la positiva *selección natural* para la conservación de la pureza de las razas en la multiplicación de las especies), se refiere allí á las uniones consanguíneas de los animales en estado de libertad para demostrar la permanencia de los tipos específicos.

Ya desde 1891, sin conocer aún la gran obra de Zootecnia general de Cornevin, por estas ideas de Sanson y por nuestras propias reflexiones en nuestras enseñanzas de Zootecnia, razonábamos y afirmábamos así que la consanguinidad es un medio de reproducción natural é industrial de suma trascendencia.

Hipótesis de Baron sobre la neutralidad sexual determinada por las uniones consanguíneas.

Mr. Baron, partiendo de que la consanguinidad acentúa el parecido de los progenitores, cree que llega un momento en que los reproductores consanguíneos se parecen demasiado y, «la polaridad sexual disminuye para dejar puesto á una especie de neutralidad sexual. Esta falta de imantación es lo que trae la esterilidad», según el parecer del afamado autor.

Recordando que en el estado salvaje como en el doméstico esa pretendida neutralidad sexual y esterilidad consiguiente se produce por los *contrastes intensos*, por las desemejanzas que cuando se revelan por *antagonismos armónicos* constituyen una *neutralidad genésica (amixia* por Weismann), haciendo *muy raras veces eficaz el apareamiento por contraste*, como pretendido método de reproducción para intentar obtener por la ley de *compensación ó de combinación sexual* productos con caracteres exactamente intermedios á los opuestos del padre y de la madre, juzgamos esta fórmula de Baron como un símil brillante del ingenio de este zootecnista; pero que no pasa de ser un

símil que seduce, sin persuadir, y nunca un principio que exprese la acción de todos los elementos de la vida.

La salud, la enfermedad y la consanguinidad.

Lo que en el aspecto fisiológico se ha dicho de la consanguinidad se refiere igualmente al aspecto morboso, pues que ha pasado al archivo de la ciencia como verdad demostrada que la enfermedad no es más que una modalidad de la vida como lo es la salud, y como la vida no es más que una modalidad del movimiento universal.

Y desde que Lavoissier y Carnot evidenciaron los principios universales de la permanencia y transformación de la materia y de la energía, es necesario admitir que «*nada se crea de nada* en el orden natural». (Sanson).

En los casos morbosos observados en los individuos procedentes de uniones consanguíneas, hacía falta además tener presente ó averiguar si todos estos efectos patológicos son debidos siempre á la consanguinidad ó parentesco de los progenitores ó son el resultado, el *legado* del poder hereditario individual de los padres parientes entre sí, como muy bien hace notar Sanson, porque casos morbosos semejantes se presentan cuando la unión sexual consanguínea no interviene.

Si un reproductor tiene ó los dos reproductores tienen alguna alteración hereditaria, ó por atavismo, la tendencia á esta alteración, haya ó no unión sexual consanguínea, sean ó no parientes los reproductores, la alteración propenderá á manifestarse en la descendencia; pero no por la consanguinidad, sino por la herencia que la consanguinidad afianza, porque perturbaciones iguales ofrecen los descendientes no consanguíneos y muchas veces no se encuentran en individuos procedentes de la unión sexual consanguínea. Cuando no mediando la consanguinidad aparece una enfermedad ó una deformidad en la progenitura, estos estados anormales no pueden ser debidos más que á los influjos que actúan sobre los embriones ó sobre los fetos ó sobre los individuos después de nacer por circunstancias extrínsecas ó intrínsecas, si es que no son manifestaciones del atavismo.

Los apegados á la influencia maléfica, al nocumento de la consanguinidad, en presencia de la ley de Sanson relativa á la consanguinidad replicaron: «La consanguinidad aumenta la virtualidad de las influencias morbosas hereditarias, y por consecuencia, aumenta sus efectos acrecentando su intensidad».

Haremos caso omiso de este lenguaje ajeno al método experimen-

tal, el único provechoso en la ciencia (como dice Sanson) para recordar después de cuanto procede, que *la consanguinidad no aumenta efecto alguno, asegura los efectos y nada más*, y si los efectos no existen ó no han existido en la ascendencia, no pueden asegurarse ó afianzarse y propagarse *por la herencia subsiguiente* á la unión sexual habida entre progenitores consanguíneos.

La unión sexual consanguínea no crea males, lo que hace es afirmar su trasmisión hereditaria, del mismo modo que afirma la propagación hereditaria de las cualidades fisiológicas y zootécnicas tenidas por excelentes en cualquier sentido. Por esto exige en su observancia mucho discernimiento apelando á un escrupuloso examen facultativo de los progenitores consanguíneos y á una indagación minuciosa de sus antecedentes peculiares, por su genealogía que debe ser anotada y exigirse en libros registros especiales.

Así, por ejemplo, si se une por consanguinidad los individuos sometidos á las condiciones persistentes del régimen que produce una actividad mayor de las funciones nutritivas sobre las demás, es positivo que se ocasione lo que ha dado en llamarse una *degeneración*, ocasionando preferentemente una aminoración notable de la fecundidad que avanzando en las generaciones sucesivas llega hasta la esterilidad, según se observa en los cerdos ingleses muy especializados en el engorde, los cuales son á menudo monorquidos ó criptorquidos, aboliéndose en las hembras el instinto genésico ó resultando estériles por una invasión grasosa localizada en el estroma de sus ovarios que entonces carecen de óvulos, como ha visto Sanson en estas cerdas inglesas, en las ovejas Southdans y en las vacas de cuernos cortos ó de Durham. Así mismo acontece con la escrófula y el raquitismo y con el aborto de las vértebras coxigeas de los cerdos cebados en las uniones consanguíneas.

Hipótesis referente á las benéficas creaciones orgánicas de la consanguinidad.

Los irreflexivos exclusivistas y entusiastas partidarios de la consanguinidad han incurrido también en absurdos y ocasionado daños enormes ante los éxitos obtenidos por los criadores acreditados, sosteniendo que la consanguidad es un manantial inagotable de bienes, «*que basta por sí sola para crear y originar* en los productos cualidades ventajosas que no existen ni en los predecesores de éstos» (Sanson).

Tampoco esta opinión arbitraria se fundamenta en hechos observados concienzudamente, ni menos en la experimentación. En esto, como

en la antagónica creencia antes rebatida, los reproductores consanguíneos, no transmiten más que lo que poseen manifiesta ó lentamente y *siempre por herencia* que la consanguinidad asegura.

La consanguinidad en las costumbres y leyes humanas.

Cualquiera que sea la creencia adoptada acerca del origen de las primeras sociedades humanas, es ineludible aceptar que la consanguinidad ha intervenido positivamente en los comienzos del linaje humano. Y así lo prueba la actual aparición de tribus y familias salvajes en número reducido y sus antagonismos.

La mezcla de escaso número de individuos de sexo diferente y los deseos naturales determinaron primitivamente las uniones incestuosas. Al presente los matrimonios entre hermano y hermana eran la norma en algunos pueblos salvajes (Wedas de Ceylan).

Las inscripciones geroglíficas de Egipto llaman á las reinas *hermana y mujer del rey*, y la mitológica diosa Isis era mujer y hermana de Osiris. Entre Persas, Escitas y Medas no se oponía obstáculo al matrimonio entre padres é hijos y hermanos. Antes de Moisés los hebreos se unían por incesto (capítulo 19 del Génesis); pero Moisés al legislar sobre la familia judía lo hizo más para estatuir buenas costumbres que por opinión fisiológica, pues que no separa el parentesco por consanguinidad del de afinidad ó alianza.

Según testimonios fehacientes del pueblo griego, el incesto era reprobado públicamente (cual lo demuestra la tragedia de Sophocles *(Œdipe rey)*, en afección respetuosa tenida á los parientes por cultura y delicadeza de espíritu, más que por previsión saludable no legislada, pues que, por lo demás, la aspiración de sus Códigos y usos era hacer las uniones tan endogámicas como pudiera ser para asegurar la homogeneidad de la raza. En los atenienses, por la ley de Solon, cuando no había herederos varones, la hija heredera estaba obligada á casarse con su más próximo pariente colateral, y hasta se ha dicho que en Atenas se permitía entre hermana y hermano de padre, porque los griegos creían más semejantes á los hermanos uterinos.

El pueblo griego fué más vigoroso, inteligente y bello, cuando reproduciéndose así fué más próspero (del siglo VI al IV).

Usaban uniones consanguíneas los tártaros, como los árabes antes de Mahoma, que consideraban *incestuosos*, los enlaces entre extraños y como los indios, que aún hoy día se unen entre parientes muy cercanos, siendo estas uniones obligatorias entre las familias de los jefes de las tribus.

Los romanos, guerreros y ambiciosos, prohibieron, bajo grandes penas, las alianzas directas y colaterales con el fin social y político de que se defendiera su sangre, y las familias no se hicieran demasiado poderosas, sin que estas leyes emanaran de preocupación biológica.

Se dice que con el mismo fin que en Roma, y adoptando las fuentes de su derecho, las legislaciones civiles posteriores de Europa prohiben las uniones consanguíneas. Así el art. 84 del Código civil español prohibe los matrimonios entre ascendientes y descendientes por consanguinidad, afinidad legítima ó natural, hasta el cuarto grado inclusive entre parientes colaterales por consanguinidad y afinidad legítimas, y hasta el segundo grado entre parientes colaterales por consanguinidad y afinidad natural.

Los cánones de la Iglesia Católica prohiben los matrimonios y uniones entre parientes aun en cuarto grado inclusive.

Según San Agustín, las prohibiciones del Derecho Civil y Canónico respecto al matrimonio entre parientes, se inspiran en el sublime sentimiento de la caridad que anhela esparcir el amor por toda la tierra y entre toda la humanidad, por las afecciones que crean nuevos parentescos.

La caridad que inspira el Cristianismo, y los impulsos que integran el delicado sentido moral del hombre, originando el pudor, han hecho repulsivas las uniones entre parientes próximos por consanguinidad y afinidad, sín que por las tendencias del predicador y del legislador se hayan manifestado generalmente teoría fisiológica ó higiénica fundamental.

La Iglesia, como el Estado, por otra parte, tienen atribuciones para dispensar el matrimonio entre parientes muy próximos de la línea colateral (desde primos carnales), subsistiendo los dañosos efectos que la consanguinidad pueda producir á veces.

La consanguinidad como norma de reproducción zoológica en la naturaleza.

Prescindiendo de la reproducción *asexual* y del *hermafroditismo* y *androginismo* (como forma de creciente perfeccionamiento de la *reproducción sexual de sexos unidos*) que suministran los dos elementos necesarios para la constitución de los séres originados así, sin perjuicio para la existencia de esos séres, los organismos ya mal perfectos, *con sexos separados*, se reproducen naturalmente por consanguinidad (entre hermanos y padres con hijos) sin daño de las especies, como ocurre entre palomas y perdices y frecuentemente también entre cisnes, patos, gansos, faisanes y gallinas de Guinea ó pintadas.

Entre los mamíferos se sabe que el potro y el novillo se unen sin titubear con su madre; el toro y el caballo con su hija y su hermana, siendo fabuloso cuanto en contrario se diga ante los hechos precisados por los zootecnistas y los ganaderos actuales.

La reproducción consanguínea se realiza también entre carneros; cabras, perros, conejos, cobayos y ratas blancas.

La consanguinidad como norma de reproducción en las empresas zootécnicas.

De uniones consanguíneas, incestuosas, si pueden llamarse así, ó entre animales de parentesco muy próximo y directo, provocadas por ganaderos acreditados, citaremos las de los caballos de carreras vencedores en hipódromos (De Lagondic), toros Durhan, carneros Southdowou, de Leicester y de Manchamp (entre otros más).

Cornevin ha tenido ocasión y necesidad de ver los resultados, que seguidamente indicaremos, de las uniones consanguíneas entre los animales de la granja de la Escuela de Veterinaria de Lyon.

Las vacas holandesas y jerseyanas, las primeras sobre todo, resultaron de una homogeneidad completa, y los premios que ganaron en los concursos regionales prueban que no hubo *degeneración* durante doce años para las primeras, y siete para las segundas.

Lo mismo pasó con los carneros merinos duranie once años.

En los cerdos Yorkshires y de Essex, la consanguinidad no pudo prolongarse mucho tiempo (tres generaciones á lo más), porque á causa de la tendencia de estos animales al engorde, propensión reforzada por la consanguinidad, el predominio de los sistemas orgánicos de la vida de nutrición determinaban una disminución de los ardores genésicos ó una impotencia ó una esterilidad se acoplaban difícilmente, daban pocas crías y las hembras, especialmente los Yorkshires, daban escasa cantidad de leche. Con razón dice Cornevin, que quizá hubiera sido diferente el resultado si estos animales no hubieran estado tan abundantemente alimentados, ni en estabulación.

En los conejos, los efectos de la consanguinidad han sido diferentes según las razas. En las razas de pelo color leonado ó rojo, no se notó nada de particular al exterior, y ni la fecundidad, ni la rusticidad variaron. En las razas de pelo pío ó gris, se notó tendencia al albinismo desde la tercera generación.

En las ocas de Tolosa, la unión sexual adelfogámica durante once años, no ha producido cambio alguno.

Lo propio se ha observado en las gallinas de Guinea grises, lilas y blancas.

En las gallinas de Hondan y de Crevecœur (más las primeras), la tendencia al albinismo se marcó á la tercera generación.

Si por mucho tiempo se juntan en consanguinidad las palomas mensajeras negras, su progenitura se hace cenicienta con listas negras.

En las especies porcinas y bovinas criadas en régimen adecuado para el cebo, la esterilidad se provoca, según sabemos, porque la consanguinidad asegura entonces la herencia de las modificaciones orgánicas adquiridas. Con otro régimen, la consanguinidad no ocasiona tal resultado, según observaciones prolongadas en bastante tiempo, y así lo prueba también la legendaria propagación consanguínea de los carneros y cerdos, sin cambio, ni daño alguno.

En los caballos de carrera, dice Cornevin, por referencia de De Lagondic, que la práctica parece enseñar que no se pueden hacer más de dos uniones consanguíneas seguidas en las razas *pura sangre*, siendo preciso (sin que él alegue razón alguna), salir de la familia, aunque después se vuelva á ella.

La consecuencia que Cornevin dedujo de todos estos hechos, es que no se puede sacar una conclusión general respecto á los efectos de la consanguinidad y *que hay que especificar y concretar siempre.*

Aplicación útil de la consanguinidad en Zootecnia.

En resumen, y después de lo manifestado, podemos ya decir que, si los progenitores consanguíneos y antecesores son sanos y son idóneos por sus cualidades todas para servicios provechosos, la descendencia será también sana y útil; y si los reproductores parientes están enfermos ó mal conformados ó no son idóneos por sus condiciones todas para el destino á que se aspire, la descendencia seguramente será también enfermiza ó mal conformada ó impropia para la función conveniente que se la pretenda encomendar, por más que siempre por la unión sexual consanguínea, el poder hereditario de los progenitores se hace necesariamente bilateral (del lado del padre y de la madre) por la analogía orgánica de los procreadores parientes.

En las empresas zootécnicas, pues, ya lo hemos visto, las uniones consanguineas, aun entre individuos de parentesco muy próximo y directo, proporcionan ventajas incontestables para propagar caracteres útiles, determinados por cualquier medio conocido ó desconocido, si se eliminan los reproductores excesivamente cebados que acarrearían la esterilidad de la descendencia, como deben excluirse, en las ocasiones que al ganadero así convenga, los sementales de matices claros que dan generaciones con tendencia al albinismo, y como pro-

cede desechar los reproductores que tengan alteraciones perceptibles en su constitución y en su conformación, ó en fin, cualesquiera condiciones inadecuadas para los distintos servicios que se pretenda obtener de sus sucesores, pudiendo extenderse éstas prevenciones aun á reproductores que tuvieran ascendientes desechables por idénticos motivos, y *todo esto sin olvidar las influencias modificadoras y compensadoras que más ó menos intensamente produjeran las condiciones diferentes de medio.*

Del refrescamiento ó renovación de la sangre para corregir algunos efectos de la consanguinidad.

Y si por haber adoptado el apareamiento sexual entre parientes como medio eficaz para trasmitir algún carácter útil producido por influencia del medio ambiente, de la herencia ó por cincunstancia ignorada, aun á sabiendas del probable riesgo en hacer cualquier propagación inconveniente, ó si con motivo de la unión sexual con parentesco se hubiera trasmitido imprevistamente algún atributo reprochable ó grave defecto en los animales, se recurrirá á la importación de otros sementales de distinto ganado ó familia con propiedades óptimas, para infundir su sangre legándolas á sus descendientes, y efectuando este acto de reproducción que en Zootécnia se llama *renovación de la sangre* é impropiamente *refrescamiento ó refrigeración de la sangre*, con el fin indicado, y sin la añeja preocupación de creer indispensable siempre esta práctica, de tiempo en tiempo, según la hipótesis de Buffon de la fatal degeneración de las razas.

Propaganda interesada contra la consanguinidad.

Por lo demás, algunos de los que se han inclinado contra la consanguinidad, han sido los que más la han practicado en sus operaciones de mejora y de explotación pecuaria, como hicieron Jonas Web (carneros Southdown), Bakewel (carneros Leicester ó Dishley), Manchamp (carneros de lana sedosa), Carlos Colling (toros de cuernos cortos), etc., etc., no faltando quien diga que sólo los reputados ganaderos que tienen reproductores sobresalientes que arrendar ó vender á muy elevado precio, son los que, como nosotros decimos, predican la *guerra santa* contra la consanguinidad.

«Los zootecnistas que se han inclinado ante tales autoridades sin investigar esta consideración, no han dado pruebas de gran perspicacia.» (Sanson).

La consanguinidad en la conservación y modificación de las especies.

Tres son los principios fundamentales ó esenciales del transformismo: *la coneurrencia vital, la divergencia de caracteres* y *la selección natural.*

Respecto á la *concurrencia vital,* la ley de Malthus, basada en los hechos naturales, ha puesto fuera de duda que los individuos de cada especie no han podido extenderse cuanto pudiera corresponder á la propiedad que tienen de propagarse aproximadamente, según una progresión geométrica *(multiplicándose)*, porque no creciendo las subsistencias, sino según una progresión aritmética *(sumándose)*, la lucha por el alimento tuvo que llegar en un instante dado, pereciendo los más débiles y superviviendo los más aptos. Pero al mismo tiempo de esta lucha por el alimento hubo también combate para efectuar la cópula *(selección sexual)* y el apareamiento tuvo que hacerse entre parientes muy próximos (como actualmente puede observarse), siendo la consanguinidad la norma de la reproducción zoológica de la naturaleza, sin que por esto hayan desaparecido ni aun hayan desmerecido las especies selváticas comparativamente con las especies domésticas.

Repárese, por otra parte, en contra de la hipótesis transformista, que los seres supervivientes no trasmitieron sus caracteres á mayor número de individuos en la reproducción por el hecho, no más que quizá posible y coincidente de haber variado estos atributos suyos, sino por el hecho cierto de haber vencido en la lucha por la unión sexual.

Y como es consiguiente, la consanguinidad, por selección sexual, en la naturaleza, afianzando la herencia, no ha podido contribuir á la modificación, á la variación de los tipos específicos, sino á su conservación, á su permanencia ó persistencia ó *constancia.*

Y aunque á las influencias cósmicas en distintos períodos geológicos se les concediera poder suficiente y moderado para modificar de tal modo á los individuos, sin aniquilarlos, que se hubiera podido determinar la conservación de unas especies en otras en gradaciones morfológicas sucesivas y más ó menos bruscas, de utilidad y perfección orgánicas á consecuancia de la *acomodación y adaptación de los individuos al medio (diversidad ó divergencia de caracteres por variabilidad ó inneidad)*, la obra de la consanguinidad en la naturaleza, se podrá ver en las *formas permanentes de transición,* que constituyen las especies diversas, como escalones de la gradería natural, aun aceptando las ideas de Ponchet que decía: «los seres pasados y presentes

se nos muestran como una línea ininterrumpida, de forma, que derivan unas de otras. Nosotros (añadía) dividimos, pues, *mentalmente*, esta línea en zonas, y damos á cada una el nombre de especie».

Sin remontarnos al *origen de las especies*, la consanguinidad (*en selección sexual*) tiene en la naturaleza, evidentemente, la misión de impedir que las especies se confundan y desaparezcan morfológicamente, sin ocuparnos ahora si el Hacedor Supremo formó las especies por *creación directa y aislada ó por cambio* de unas en otras en seriación, ¡qué de cualquier modo puede hacerlo quien lo creó todo y todo lo tiene sometido por leyes excelsas á su Poder y Querer infinitos!

La consanguinidad y la Higiene comparada.

Compréndese ya en orden á la Higiene los riesgos á que están expuestas las sociedades humanas por las uniones consanguíneas, máxime teniendo en cuenta que las generaciones presentes están hoy *desequilibradas* por el predominio de las superiores funciones de la vida de relación, concomitante del progreso de la época moderna; debilitadas por la penuria, por el olvido, el descuido ó la ignorancia de los ejercicios físicos y demás asistencias saludables, quizá también por el vicio; y á diferencia *del hombre robusto de los tiempos prehistóricos* propenden á enfermar, y la *infalible herencia consanguínea*, en la mayoría de los casos, no puede dar más que una progenitura decrépita y desdichada.

Según nos dice un estudioso comprofesor, por la información de eximio colaborador de importante revista extranjera, el Sumo Pontífice prepara una Encíclica para restringir mucho, si no impedir, las *dispensas* de matrimonios entre parientes.

El Vicario de Cristo, difundiendo la luz de la verdad, difunde el bien por todas partes. León XIII realiza en su providencial misión, su oficio divino sobre la tierra, laborando siempre en la ventura, en la paz y en la salud de la humanidad.

* * *

Los animales nacidos de progenitores parientes, enfermos ó deformes ó predispuestos á enfermar por inconvenientes condiciones de vida ó por antecedentes hereditarios, recibirán infaliblemente, en legado fatal, estos *estados y estas propensiones* perjudiciales.

En consecuencia de todo lo expuesto, el comunicante que suscribe tiene el honor de proponer, modestamente y rogando la mayor indulgencia, á las elevadas reflexiones y acuerdos imparciales del XIV Congreso internacional de Medicina, las siguientes

CONCLUSIONES

1.ª Que la consanguinidad ó unión sexual entre individuos parientes reduce al *minimum* la diferencia del poder hereditario individual de los progenitores en función y eleva al *maximum* la herencia inmediata ó directa (de los mismo progenitores) y la herencia mediata, indirecta, colectiva ó atávica (de los anteriores ó ascendiente).

2.ª Que aunque haya necesidad, acuerdo y demostración para admitir que la consanguinidad directa y colateral inmediata, ó unión sexual entre parientes muy próximos, existió en el origen del linaje humano, y aunque se acepte que la consanguinidad al reforzar la herencia no preduce entonnes efectos perniciosos en la salud, explícase esta inmunidad por el gran vigor del hombre primitivo, así como por las circunstancias naturales en que se desarrollaran bien las primordiales familias.

3.ª Que siendo entre los animales del estado salvaje un hecho frecuente de *selección natural* el apareamiento sexual con parentesco próximo, como resultado de un triunfo en la *lucha por la existencia*, la consanguinidad, asegurando la herencia, imposibilita la modificación y transformación de las especies y determina y afianza la homogeneidad, la permanencia y el deslinde de los tipos específicos, apreciándose, por la observación desde remotos tiempos, que todos los ganados de los diferentes sistemas de cría y explotación en los que las uniones genésicas entre parientes muy próximos han sido y son habituales, la consanguinidad no ha producido resultados dañosos en condiciones de un régimen zootécnico más ó menos adecuado y de una higiene más ó menos escrupulosa.

4.ª Que no siempre las famillas humanas, sustraídas al influjo de provechosas circunstancias naturales en las poblaciones de sociedades cultas, han tenido conocimiento y cuidado de la higiene y ocasionándose así desde entonces perturbaciones y debilitación en el organismo del hombre, las uniones consanguíneas, asegurando la herencia en tanto más cuanto el parentesco de los procreadores fuese más próximo, han producido grandes daños en la constitución y conformación y en la salud de muchas familias, daños que por idénticos motivos se han ocasionado á los animales traídos al estado doméstico, explicándose que en los animales los perjuicios se hayan marcado menos por su mayor resistencia natural respecto al hombre consiguientemente á la distinta intensidad de los efectos que en el organismo de los animales ejercen las influencias de medio, especialmente en las funciones de relación, habiendo la consanguinidad acentuado osten-

siblemente en los animales la tendencia á la esterilidad y la debilitación y la agalacturia en uniones procedentes de grandes mamíferos muy cebados (principalmente en algunas razas de toros y cerdos), como la consanguinidad asegura la propagación de muchas enfermedades y de muchos defectos de los procreadores y en los pequeños animales domésticos el predominio hereditario de los matices blanquecinos ó de menos pigmentación, y no parece determinar cambio alguno en el carnero, oca y pintada, y, en general, en las aves en las que los dos sexos no presentan diferencias perceptibles en contra de la hipótesis de Barón relativa á la necesaria *polaridad sexual*, para la fecundidad que, según la creencia de este autor sería extinguida con motivo de la consanguinidad por el demasiado parecido de los reproductores.

5.ª Que aunque, según los testimonios de la Historia, la consanguinidad directa y colateral inmediata ó unión sexual entre parientes muy próximos, haya existido como costumbre y ley en algún pueblo instruído, noble, vigoroso y uniformemente bello, sin registrarse deformaciones frecuentes, ni decaimiento ni perturbación de salud *en el conjunto*, explicase por los ejercicios corporales en práctica que, con otros cuidados higiénicos, fortificaron sus organismos, no pudiendo afirmarse que la consanguinidad fuera absolutamente indenme, *hígida* en todas la familias y á través de muchas de sus generaciones, como no puede afirmarse que las uniones no consanguíneas fuesen en el mismo pueblo menos prósperas hasta llegar á ser funestas.

6.ª Que en el régimen higiénico de las poblaciones humanas de cada nación, y para dispensar el matrimonio entre parientes colaterales, dentro del grado que las leyes generalmente preceptúan, será previamente pedido y tenido muy en cuenta por los particulares interesados y más por los Gobiernos, del modo que cada Estado prescriba el competente dictamen de los médicos, por ser así de interés preeminente á la salud de cada uno y de todos, como derecho y bien patentizado en la robustez del cuerpo, en la nobleza y energía de carácter y en el claro entendimiento del individuo, elemento fundamental de la familia, de la patria y de la sociedad.

7.ª Que en el régimen higiénico de las poblacionnes animales de cada nación, y para ser adoptado el apareamiento de consanguinidad zootécnica, al ganadero cuidadoso de sus intereses importa mucho pedir y tener en cuenta el competente dictamen de los veterinarios, y

8.ª Que entre los métodos de reproducción ó métodos genésicos de producción, y explotación, y de especialización, de perfección ó de mejora de los animales, en Zootecnia, tiene legítimo puesto la con-

sanguinidad, y más en concepto de unión sexual entre individuos de parentesco muy próximo, como poderoso recurso que, derivado de las funciones naturales de la reproducción zoológica y elevando ó asegurando la herencia, permite sean conseguidos más prontamente los resultados que se persigan ó se obtengan por otros medios, en los casos en que por la realización de las uniones consanguíneas no sea probable ocasionar perjuicio alguno á la salud de los animales ni á las condiciones inherentes de los animales para los diversos destinos en que el hombre los utiliza, ni consiguientemente á los intereses de los ganaderos, debiendo antes ser pedido y tenido muy en cuenta á este propósito de precaución importante, el competente informe de los veterinarios. Y, en fin, siendo la consanguinidad un método de reproducción que afianza mucho la herencia, se utilizará, sin temor alguno, para perpetuar en los animales las variaciones útiles debidas á otros medios siempre que los reproductores y sus ascendientes sean sanos y fuertes y tengan las condiciones adecuadas al destino deseado de los animales, todo según las minuciosas investigaciones practicadas por los veterinarios; y entonces la consanguinidad, afirmando la herencia de cualidades excelentes, es tan beneficiosa como perjudicial es en casos opuestos.

«SUR LA TECHNIQUE DE L'ELECTROLYSE BIPOLAIRE POUR, LA PRODUCTION DE LESIONS EXPERIMENTALES LIMITEES DE L'ENCEPHALE»

par MM. J. SELLIER et H. VERGER (Bordeaux).

En 1898 nous avons publié dans les Archives d'électricité médicale un article sur l'application de l'électrolyse bipolaire à l'expérimentation sur les centres nerveux, et depuis lors nous avons appliqué ce procédé à l'étude des fonctions du thalamus et de la capsule interne chez le chien.

Notre expérience dèjà longue n'a fait que nous convaincre de plus en plus des avantages de ce procédé: c'est pour celà que nous désirons exposer briévement la technique suivie. Le matériel très simple se compose d'une batterie de piles, d'une rheostat de Bergonié, d'un milliampéremètre, et de deux aiguilles spéciales fines et recouvertes d'un vernis isolant à l'exception de l'extremité pointue, découverte sur une longueur de cinq millimétres environ.

Les deux aiguilles sont maintenues dans une pince à mors isolants et enfoncés parallélement dans la substance cérébrale jusqu' à la profondeur voulue, l'écartement des aiguilles étant déterminé par l'étendue de la lésion à obtenir.

On amène alors progressivement le courant à l'intensité voulue. L'expérience nous a démontré que pour avoir des lésions de la grosseur d'un petit pois, qui sont les plus utiles en l'espèce, il faut, les aiguilles étant écartées d'un centimètre, faire passer un courant de dix milliampères pendant une dizaine de minutes.

Nous vous montrons des piéces ainsi traitées. Les lésions centrales obtenues sont absolument aseptiques et limitées très exactement sans effets de voisinage. Le passage des aiguilles, si le vernissage est bien fait, ne laisse aucune trace appréciable sur l'écorce ou dans les parties traversées.

Voir pour les résultats obtenus par l'emploi de cette méthode les mémoires suivants:

1.° Application de l'électrolyse bipolaire à la destruction de parties limitées de l'encéphale. Societé d'anatomie et physiologie de Bordeaux. (28 Février 1898).

2.° Application de l'électrolyse bipolaire à l'expérimentation sur les centres nerveux. Archives d'électricité médicale. (Août 1898).

3.° Recherches expérimentales sur la physiologie de la couche optique. Archives de Physiologie. (Octobre 1898).

4.° Lésions expérimentales de la capsule interne. Societé de Biologie. (Octobre 1898).

5.° Les hemianesthesies capsulaires expérimentales. Journal de physiologie et pathologie générale. (Juillet 1899).

6.° Nouvelles recherches sur la physiologie de la couche optique. Bulletin de la Societé de Biologie. (Avril 1903).

«LOS MECANISMOS FISIOLÓGICOS FUNDAMENTALES»

por el Dr. ANTONIO VIDAL (Buenos Aires).

I.—Consideraciones generales sobre la explicación fisiológica.

A causa, primeramente, de su larga extensión y en el deseo, además, de ensanchar la base positiva en que la apoyábamos, con el fin de dotarla de más vigor demostrativo, hemos debido resolvernos á diferir un poco la publicación de esta primera parte la principal de la

presente comunicación. En elia, desde posiciones doctrinales que creemos firmes, adoptadas definitivamente después de sostenidos estudios, nos esforzamos por presentar, á la luz de los más bien definidos resultados experimentales de que hoy se dispone, y tal como personalmente las vemos, ciertas fases del magno problema de la explicación fisiológica. Éncarando resueltamente y desde puntos de vista que no son los habituales (si nos permitimos hacerlo es en mucha parte, precisamente porque deploramos que vías que nos parecen despejadas y rectas no sean más frecuentadas por los buenos trabajadores) varias de las grandes cuestiones estrechamente ligadas con dicho problema, nos afanamos por poner en claro los rumbos que va tomando á su respecto la opinión de fisiólogos y biólogos.

Las susodichas cuestiones son, ya de interpretación directa, ya de doctrina y crítica generales. De la manera como son planteadas y resueltas, ó al menos colocadas en vías de serlo alguna vez, varía necesariamente el juicio que nos formamos acerca del porvenir explicativo de las ciencias que estudian la vida. Y, en un sentido ó en otro, optimista ó negativo, este juicio es inevitable. Ningún observador, ningún estudioso, por poco que posea cierta extensión de vista y goce de mediana libertad mental, podría eximirse de él. Es para el espíritu una verdadera necesidad.

Definir y caracterizar, tanto en sus condiciones y elementos externos objetivos, como en sus condiciones y elementos internos subjetivos, la explicación de los fenómenos naturales, y más circunscriptamente de los fenómenos biológicos; inquirir qué clase de determinaciones, de hechos, de demostraciones, son las de que ha menester la fisiología para que el conjunto de sus resultados, ya muy cuantiosos, sin duda, adquiera lo que puede decirse un *sentido explicativo* que hoy—lo que no puede escapar á nadie que mire las cosas con alguna profundidad—no posee; poner en transparencia, en cuanto nuestros medios nos lo permitan, la necesidad lógica imprescindible de conquistar, para este fin, grandes hechos de un orden distinto del en que figuran los hechos comunes del laboratorio, de adquirir hechos constructivos, hechos orgánicos, por llamarlos asi; y, por fin, yendo hacia el terreno de lo real y efectivo, examinar los servicios que determinadas ideas generales van rindiendo á la indagación; comprobar como gran número de maestros eminentes, muchas escuelas é instituciones de tradición y de nota, van sometiéndose á la exigencia más premiosa á medida que el caudal-analítico acrece desmesuradamente, de imprimir orientaciones nuevas á la rebusca experimental, de acuerdo con el gran principio de la unidad física: estos son, en lo esencial, los objetivos

que nos habíamos propuesto llenar, hasta donde nos lo permitiesen las fuerzas, en la sección ó parte eliminada y que trataremos de cumplir más adelante, como dejamos dicho. Por de pronto, hemos querido, siquiera, mencionarlos ligeramente.

Como consecuencia de esta eliminación, hemos debido modificar la parte 2.ª que va á seguida, en que se limitan y particularizan las cuestiones tratadas.

Prescindiendo, por carecer de interés, de todo aquello que implicaría coincidencia ó acuerdo con el pensamiento dominante, se toman en cuenta sólo algunas de las tendencias, vías ó corrientes en que hay ó caben divergencias substanciales.

Empleando, por ser la única posible en razón del espacio, la forma de proposiciones ó asertos simples, breves, de carácter afirmativo ó negativo, adelantamos un juicio, una calificación acerca de dichas tendencias de ciertas reacciones ó movimientos que caracterizan la obra explicativa de nuestros días (la que especialmente nos interesa, desprendida ó aisladamente encarada, en cierto modo, con relación al resto, es decir, á la obra descriptiva y taxonómica.)

Comprendemos perfectamente que sin una exposición, sin un desarrollo suficiente de ideas, que en esta ocasión no podemos dedicarles, dificilmente serán tomados en su justo sentido las apreciaciones y juicios que en tan sumarias fórmulas se contienen. Los emitimos, no obstante, seguros de que si bien pueda ser alterada ó desconocida la significación de algunos, separadamente considerados, no ocurrirá lo propio con todos reunidos. En efecto, quien quiera que se halle al corriente de estos estudios, podrá ver al través de las proposiciones apenas sostenidas individualmente, en su conjunto, unido, coherente, muy bien definida una *actitud*—sean pocos, sean muchos los que hayan adoptado una igual ó parecida: esta circunstancia ha sido apenas consultada—podrá sin vacilaciones descubrir una *posición*, neta, determinada, en punto á doctrina, á método y procedimientos de trabajo. Ello nos basta, ampliamente, por ahora.

Como es comprensible, hay en el tema abordado, cuestiones que, en razón de su importancia y carácter, es inevitable considerar y aun resolver, así sea incompleta y provisoriamente, pero que se resisten á ser tratadas de un modo tan resumido. Ellas no se prestan, hoy por hoy, á ser caracterizadas mediante enunciados breves; no dejan fluir, todavía, conclusiones susceptibles de una expresión general y abreviada. Esto sucede, por ejemplo, y en primera línea con la aplicacion y la

concurrencia de leyes y principios geométrico-matemàticos en la elaboración teórlco-explicativa de los procesos fisiológicos y morfogénicos primordiales. Por ello es, por lo que preferimos diferirla ahora.

Igualmente retardaremos la presentación de las ideas personales en lo que toca á los puntos siguientes, en que, más ó menos acertadas, precisa tenerlas todo el que se esfuerce por avanzar un paso por sí mismo, en la comprensión íntima de las manifestaciones de la vida, ó, más modestamente, por acompañar tan sólo á los demás en su intento:

1.° Teorías y concepciones sobre estructura de los protoplasmas—principalmente las que proceden de Flemming, Leydig, Schœfer, Bätschli y Altmann, que merecen ser bien analizadas y discutidas para discernir con juicio lo que en cada una de ellas haya de verdad,—y su conexión obligada con las teorías y concepciones funcionales.

2.° Base y puntos de apoyo físico-fisiológicos de algunas de las grandes teorías filogenéticas y biológicas generales:—sobre selección y formación de la especie; sobre la transmisión hereditaria de caracteres, y sobre evolución de los organismos (Haeckel, Naegeli, Pfeffcr, Cope, Haacke, de Vries, Hertwig, Weismann, etc.)

3.° El mecanismo: su marcha y sus conquistas; los hechos considerables, las penetrantes concepciones, debidos á W. Roux, y su importante escuela, sobre la Autodiferenciación textural, la Autoconservación y el Automorfismo de las partes constituyentes del organismo; sobre la acción morfogénica del Trabajo funcional; hechos y concepciones que han abierto un rumbo franco que en lo futuro podrá desviarse algo y despejarse mucho; pero que, sin duda, según todo parece indicarlo, habrá de ser definitivo y fecundo.

B. Resumen crítico.—Proposiciones generales

I. No han sido encontradas todavía explicaciones aceptables, realmente de fondo, de una siquiera de las grandes manifestaciones de la vida.

Ninguna de las teorías físico-químicas de las funciones ó actos fisiológicos elementales: movimiento, respiración, nutrición, etc., ni con más razón de los fenómenos de un orden superior: sexualidad, herencia, psiquismo, etc.—ó aún, por fuerza de la vida misma tratada en conjunto—ninguna de las teorías mecánicas hasta aquí emitidas, ingeniosas algunas, sin embargo, y de indiscutible mérito, está hecha para resistir la prueba de una crítica de medianas exigencias.

II. Las luces que desprenden los grandes principios ó leyes, definitivamente conquistados, relativos á la especie, las teorías biológicas

superiores que se refieren á la «adaptabilidad», á la «transformabilidad» de los seres orgánicos, no permiten penetrar más allá de la superficie de las cosas. Las concepciones darwínica, lamarkiana, capitales, nos explican muy satisfactoriamente relaciones generales propias al mundo viviente; pero en lo que toca á los procesos íntimos, al determinismo preciso de la variación misma, de su fijación, de la transmisión hereditaria de los caracteres adquiridos, ellas son enteramente impotentes. Para expresarlo brevemente, *el darwinismo, el lamarckismo, necesitan ser fisiológicamente explicados.*

III. Parece ser llegado ya el momento de que se impida el paso á las *teorías fisiológicas parciales*, que no hacen intervenir en los procesos fundamentales, sino á contados elementos, á limitados modos de actividad física ó química ó mecánica. Sólo pueden llevar sello de verdad, aun cuando solo sea aproximativa, las concepciones teóricas que logren la concurrencia «natural», «fácil», de factores varios que, si bien muy distantes entre sí aparentemente, dado nuestro modo habitual de considerarlos, no pueden ser extraños á determinaciones como las vitales, las de mayor altura evolutiva en la naturaleza. Podrán sólo tener caracteres de verdad las teorías «integrales», «poliédricas» y en modo alguno las «simplistas», «unifacetarias» que, no obstante su apariencia brillante, ó por lo mismo quizá, no impulsan gran cosa la marcha científica, si es que á veces no la retardan más bien.

IV. No obstante sernos hoy por hoy verdaderamente desconocidos el *cómo* físico-químico, el *porque* mecánico de los fenómenos propios de la materia viviente, no hay razón que justifique el bastante común desaliento de la hora presente, ni menos se comprende la prisa con que se abre los brazos á doctrinas obscuras, míticas é indeterministas, el afán con que se tiende al resurgimiento bajo formas, atenuaciones y disfraces, los más variados, del viejo vitalismo. Tampoco tienen fundamento alguno lógico los terminantes juicios de los que, haciendo extensivo al futuro nuestro estado presente, empequeñecen la zona llamada á ser por natural progresión, dominada por la inteligencia humana, y adoptan el célebre *ignorabismo* de Du Bois-Reymond.

Muy al contrario. No sólo meros indicios van surgiendo de las grandes controversias biológicas, sino fundamentos sólidos, razones de peso, que en muchos cerebros alientan ya la creencia—más, la certeza—de que en no lejano término, vencidos algunos obstáculos, *la fisiología iniciará resueltamente su período explicativo*, llamado á promover importantes transformaciones, así en la esfera de la teoría pura, de la teoría noble, superior,—como en la de las aplicaciones prácticas.

V. Para poder penetrar en esta *era nueva*, la ciencia de la organiza-

ción funcional, requiere seguramente menos acrecer la cantidad de los datos objetivos, de resultados experimentales con que ahora cuenta, que alcanzar en armónica concordación, por medio de felices *interpretaciones de conjunto*. Hay en ella, *exceso de análisis, defecto de síntesis*. Tan real es este desequilibrio en el método, que, sin exageración, podríase desear en obsequio al progreso de la biología toda, la suspensión momentánea de la labor analítica y descriptiva—poco productiva ya, casi exhausta, por lo demás, en muchos campos, á objeto de concentrar las fuerzas totales en la *coordinación del material existente*,—á objeto de fortalecer la tarea sintética,—de realizar aproximaciones fecundas, de conquistar ideas generales de que no se sabría prescindir. En la hora que estamos viviendo, es de suma necesidad que los biólogos se resuelvan al fin á no ser «simples amontonadores de hechos», como reza la enérgica palabra del eminente profesor Forel, de Zurich. Preocuparse únicamente de acumular particularidades menudas, sin cuidarse de su significación en el conjunto que otro ú otros habrán de reconstruir tarde ó temprano, es aceptar con voluntaria sumisión la parte baja de la tarea, desechando la màs elevada,—es, si puedo servirme de la imagen dura pero justa empleada por Ives Delage al tratar con talento de esta tema, prestar el brazo para retirar las castañas.

VI. La exagerada tendencia dispersiva, más que en otro ramo cualquiera del saber, debe ser combatida en fisiología. En ella, el «particularismo», cuando no se contenta con fines de pura descripción, obtiene, en el más feliz de los casos, poniendo en juego recursos y perfeccionamientos de técnica, determinaciones cualitativas y cuantitativas utilizables en el porvenir. Pero, en orden á propósitos superiores, científico-explicativos, todas «las fisiologías» especiales, la de órganos, aparatos, la de la enfermedad, en general ó en particular, la cerebral ó fisiopsicológica, la del embrión, de la célula, todas, sin excepción, están incapacitadas de llenarlos por ellas mismas. Necesitan ceder sus datos y descubrimientos fragmentarios á la «Gran Fisiología», la de los procedimientos y mecanismos generales. *Es, en frente del pluralismo impotente, á esta Fisiología general, obligadamente unitaria, integral, á la que es preciso fortalecer, por cuanto es la llamada á conseguir las grandes soluciones.*

VII. La misma fisiología celular,—aquí tengo que desviarme decididamente de la común corriente de opiniones,—con tanta perseverancia cultivada y que tan bellos frutos nos lleva dados, debe ser incluída, como acabo de hacerlo, entre las «fisiologías» particulares, á los efectos del juicio anterior. El valor de sus resultados positivos, no es discutible; mas, por razones de método y de condicionas de examen,

poderosísimas, la citofisiología reducida á sus propios medios y sin salir del estrecho terreno de sus operaciones técnicas y de especulación, es y será siempre incapaz de sorprender los misterios de la organización, de alcanzar el orden que rige los movimientos funcionales.

Campo experimental limitadísimo y, por tanto, lleno de obscuridades y tropiezos de toda clase, es la célula. Con todo y ser así, necesítase indispensablemente concentrar en ella innumerables elementos. En su microscópica masa, hay ineludiblemente que considerar actuando en concurrencia, todas las formas conocidas—físicas, químicas, mecánicas,—de la energía general. La célula es un mundo pequeño ,pero un mundo variado y rico. Entre pequeñez y simplicidad, va distancia.

El concepto que convierte á la célula en unidad orgánica verdadera, última, simple é irreductible, no puede subsistir hoy, ni científica ni filosóficamente. Se generaliza la idea de mirarla como compuesta, de toda necesidad, por un conjunto de unidades más pequeñas elementales, que integrarían su masa. Pero se impone la pregunta: ¿quién podría afirmar que los «biblastos» y «plasomas», los «idioblastos» y «pangenes» (Wiesner, de Vries, Altmann, Hertwig, etc.), sean realmente las *últimas* unidades? ¿No contendrían éstas á su vez otras? Y ¿hasta dónde sería menester llevar la serie decreciente de inclusiones?

Por lo demás, es visible que los hallazgos comienzan á granar menos abundantemente y su importancia intrínseca á decrecer. El rico venero, admirablemente explotado por los Balbiani, Strasbüger, Van Beneden y Zacharias, los Sachs, Boveri, de Bary y Guignard, los Engelmann, Hertwig, Flemming y diez y cien otros ilustres investigadores, muestra señales evidentes de empobrecimiento. ¿Deberáse esperar que se halle por completo agotado para sostener, que la célula no puede dárnoslo todo, que la macro y la microfisiología se apoyan é iluminan recíprocamente? He aquí una fórmula que en mi sentir encierra y condensa verdad. Si es exacto que gracias á la célula se llegará á penetrar en el funcionamiento de los órganos y grandes conjuntos celulares, no puede serlo menos que merced á estos últimos se comprenderá alguna vez á la célula.

VIII. Hay una desviación lógica marcadísima en la época que transcurre y que importa mucho caracterizar con toda claridad: la que consiste en esperar que traigan consigo soluciones considerables de carácter fisiológico las adquisiciones de índole exclusivamente anatómica ó morfológica. Es este un criterio falso que ha conducido á buen número de autores de valía á extremos que parecerán increíbles el día de mañana, señalado ya por la crítica, no ha sido aún conde-

nado con bastante severidad. *No hay, no puede haber «teorías», mecanismos histológicos*, esto es fundados puramente en datos de esta clase. Así, por ejemplo, para hacer directa diferencia á una corriente importantísima de estudios modernos, el conocimiento anatómico, por acabado que llegue á estar, de neuronas y células, de fibras y manojos, de dendritas y prolongamientos protoplasmáticos, etc.—será insuficiente á revelarnos algo esencial de los procesos neurocerebrales, mientras no se incorporen á él nociones nuevas de orden físico-químico ó se haga concurrir á ias viejas y conocidas bajo distinta y más adecuada forma. *La «neuronología» jamás podrá cumplir el alto oficio de la fisiología.*

IX. Cuando se procede con espíritu libre, antisistemáticamente, y donde se examinan las cosas desde puntos de mira bien escogidos, no se tarda en acordar gran valor demostrativo, en orden al asunto de que se trata á las conexiones de continuidad y contigüidad que à diario van descubriéndose y comprobándose entre leyes, actos y manifestaciones de la naturaleza. Estas conexiones se muestran más íntimas y numerosas á medida que se consigue ahondar en la observación, profundizar el análisis. El paralelismo, la correlación de estos términos, es materia de afirmación corriente de sabios y pensadores; no hay quien no advierta que los jalones que marcan pasos avanzados en el conocimiento experimental, van dibujando líneas tendidas hacia la unidad física.

Pero si limitamos esta comprobación de conjunto al mundo biológico, ó más restrictamente, al fisiológico, apartándonos de toda vaguedad y sin salirnos del terreno firme de los hechos, sobran realmente fundamentos en qué apoyar sólidamente esta indiferencia que está lejos de ser vuigar:—que los actos que determinan los procesos generales de la materia organizada han de tocarse, ligarse, implicarse en grado mayor que el que nos es dado ver ó comprender hoy;—que en la ligazón estrecha de efectos y causas, de movimientos que se coadunan y que se excluyen, es preciso ver algo así como un *codeterminismo general* que nos *impide el acceso directo á éste ó aquel mecanismo sin haber antes franqueado el paso por vías centrales que convengan á todos los mecanismos;—que, en consecuencia, los caminos lógicos á seguir, si es que se quiere penetrar en la intimidad de las cosas, deberán ser aquellos que conduzcan, no á una determinada función aislada, sino á una* TEORÍA GENERAL DE LAS FUNCIONES.

X. La indagación así inspirada en la unidad, substancial y energética, en la unidad mecánica, podrá parecer indirecta y vaga, pero es la propiamente directa y firme. Si bien rodeada, cercada por *dificultades* que estorban su marcha, no tiene en realidad á su frente, como

las contrarias, una manifiesta *imposibilidad.* Sin la pretensión de anular el particularismo analítico-descriptivo, ella tendería á refrenarlo, á encaminarlo, á regirlo.

La *Investigación monística*, en el sentido exclusivamente intelecfual de la expresión, es la sola capaz de derribar las fuertes barreras que obstan todavía al desenvolvimiento regular del saber.—Es la llamada á obtener por medio de la unificación de métodos y procedimientos: observación, experimento, inferencia, comparación, matemáticas, etc.; el aumento del poder de cada uno y la ampliación consiguiente de la zona total de intelección científica. Es por fin, la que puede realizar las grandes *aproximaciones*, entrevistas apenas ó aún no bien determinadas, de estas órdenes: *interfisiológicas*, entre campos funcionales todavía distanciados; *fisiológico-morfológicas*, necesariamente considerables, dado que tienen que abarcar y sujetar al imperio de principios comunes, los más diversos elementos tomados del mundo inagotable de las formas orgánicas; *físico-biológicas*, que juntando hechos y leyes del mundo «bruto» y del «no bruto», efectúen el pasaje del uno al otro, pasaje que hoy, casi tanto como ayer, no obstante todos nuestros progresos, sigue siendo el «punto crítico de la filosofía natural» de que hablaba Conte, y, últimamente, las *físico-psicológicas,* de un carácter filosófico más elevado: relaciones entre el mundo de la experiencia externa ó física y el de la experiencia interna, propia ó psicológica.

El abandono de las concepciones obscuras, míticas,—la condenación del finalismo, del antropocentrismo y de todos los vitalismos,—la conversión en una sola de las corrientes fisiológicas dualistas y pluralistas, serán resultados naturales de las conquistas que obtenga la inquisición unitaria.

No puede dudarse ya que es á esta Fisiología general que en Alemania y hasta fuera de ella, sigue la fecunda dirección impresa por la radiosa personalidad que fué Juan Müller, que incumbe cumplir esta obra la más imperiosamente reclamada entre las que tiene la ciencia por delante: *la reducción de la fisiología al mecanismo.*

XI. Para obtener los elementos primordiales, con que hoy no cuenta, de una «Teoría general de las funciones», la Fisiología precisa combinar con sus habituales procedimientos metódicos, otros encaminados á estrechar más sus vínculos con la física, la química y la mecánica; necesita salir en cierto modo de sus dominios para penetrar de lleno, «con todo el pie», en los de la materia inorgánica. Si no en toda su obra, en el cumplimiento de determinados propósitos, debe prescindir resueltamente de divisiones artificiosas, entre ciencias,

divisiones que existen en nuestros hábitos mentales, en nuestros libros y enseñanzas, pero en manera alguna en la realidad de las cosas. Convendríale, así, á veces, en vista de ciertos fines, considerar la continuidad perfecta de los mundos «viviente» y «no viviente», como un hecho establecido, y apoyarse en él metódicamente. Procediendo de esta suerte, *podráse plantear como problemas «físico-fisiológicos», cuando no puramente físicos á muchos, tratados hasta aquí en el casi exclusivo carácter de fisiológicos.* Al *examen unilateral*, diré, de más de una cuestión fundamental, se substituiría, más y más, el *examen bilateral.* Se buscarían, ó crearían, de esta suerte, caminos de inferencia, á la vez inductiva y deductiva.—*Caminos dobles que, de la ley ó noción física, química ó mecánica, vayan al hecho ó fenómenos fisiológicos y vice versa.*

No de otro modo se conseguirá alcanzar esto, que á la altura en que estamos ha de distar poco de ser posible: *grandes nociones, experimentalmente demostrables, cuya condición explicativa provenga precisamente de que, por su naturaleza ó clase, comprendan ambos géneros de cosas: fisiológicas y físicas.*

XII. En la conquista de estas grandes nociones, la labor del fisiólogo no podrá apartarse un instante, apenas si es necesario advertirlo, del gran principio de las fuerzas. Y no se limitará, bajo pena de frustrar su trabajo, á cuanto á la fecha ha tenido estricta demostración experimental. Por su generalidad, por su universalidad, dicho principio-ley debe ser mirado como un eje de desarrollo para las adquisiciones futuras, y también como *una vasta concepción dentro de la cual quepan realizaciones aún no encontradas en los laboratorios de física, y que, cabalmente, sólo puedan sorprenderse en los conjuntos organizados.*

El investigador no puede olvidar un sólo momento que es en el estudio de la energía, de sus modalidades, del juego de sus transformaciones, de las condiciones precisas que provocan y limitan sus estados polimorfos, que deberá hallarse el resorte íntimo, *la clave que contenga la explicación de las funciones dentro de la vida, y de la vida misma dentro de la Naturaleza.*

XIII. Son obvias, incontestables, las ventajas que la Fisiología general reportaría de una mayor contribución exigida á los modernos estudios psicológicos. No hay, de un modo general, cuestión ó problema importante de aquella ciencia que no sea susceptible de ganar en claridad y vigor al ser tratado con la ayuda de esclarecimientos que sólo pueden provenir de un conocimiento sólido de los procesos mentales, como igualmente puede adelantarse que no hay resultado

positivo en la esfera psicológica, que no pueda ser utilizado en la indagación fisiológica. Pero, en las líneas generales que trazan los principios teórico-cognoscitivos, en ciertas cuestiones relativas al método, uso y límite del experimento, de la observación, de las matemáticas, etc.; en el estudio de la inferencia, de los procedimientos lógicos superiores de los mecanismos psíquicos constructivos, de los medios de prueba, etc., es en donde más se advierte la influencia de los expresados recursos. Y no está aquella corriente de estudios psicológicos, en «una sola psicología», sino todas ó casi todas, en grado variable, naturalmente, son aptas á concurrir á estos especiales fines, más eficientemente que lo hacen hoy—ya la escocesa ó inglesa, como la alemana la italiana ó la francesa—, la que procede de Herbart ó de Bain, de Brentano, de Horwicz ó de Setchenoff; las de Höffding, Wundt, Sully, Ribot, Sergi, Richet, etc.

XIV. Mediante la combinación de los estudios fisiopsicológicos con los de carácter sencillamente fisiológico, será factible solamente, el poner en evidencia ciertos conceptos relativos á las coordinaciones ó síntesis experimentales (en cualquier sección científica ó más particularmente en la de que trato), á su naturaleza, á su existencia en un momento dado de la evolución del saber (ó mejor, si se quiere, en el presente momento) y á los medios y artificios que reclama su obtención. Más que declarados y defendidos francamente, estos conceptos, que importa mucho sean desvirtuados ó privados de su alcance absoluto, están, ó parecen estar, implícitamente reconocidos por la mayoría. Por reducción y condensación, puédense formar tres categorías, con la expresión que sigue:

a) *No se posee síntésis experimentales en materia fisiológica.*

b) Las de esta rama, como las de cualesquiera otra del saber positivo, se realizan *progresiva* y en cierto modo *concéntricamente*, de los pequeños lazos ó coaptaciones, á las grandes concordancias. Estas últimas, *surgirán, naturalmente, como por propia madurez, en un momento preciso, fijado por el progreso, por la perfección misma del análisis.*

c) De igual manera que la analítica, la obra sintética que se expresa, no podrá ser sino el fruto del *psiquismo general* ó de grupo, del *esfuerzo constructor colectivo.*

Ahora bien, cuanto más seria y detenidamente se proyectan sobre estos puntos superiores las luces desprendidas del mejor conocimiento de actos, fenómenos y situaciones mentales, más recto y seguramente se llega á substituir las anteriores fórmulas, ó líneas esquemáticas, que son, como dejo dicho, las ordinarias ó en curso, por estas otras—en

orden respectivo—que traducen mejor y más precisamente las cosas, encerrando más verdad.

a') *Las síntesis existen.* No es posible ni concebible que falten. Los hechos de experiencia no pueden presentarse y permanecer aislados, sin que los aten y vinculen relaciones y sistemas de relaciones. Y esto es igualmente exacto tratándose de la cerebración común, vulgar como del más alto psiquismo científico ó fisiológico. La coordinación no es una fase, un periódo de la actividad mental: es esta actividad misma. No denota, como se cree ó se significa á cada paso ligeramente, el arribo á tal ó cual estadio evolutivo, pues toda evolución, y toda la evolución, se cumple por ella y gracias á ella. La fuerza unitiva, la potencia que sistematiza, coordina, sintetiza, es propiedad del cerebro: constante, inherente, fatal, constitutiva.

El conocimiento fisiológico-experimental está, pues, hoy como lo estuvo ayer y lo estará mañana, *sistematizado*, esto es, *orientado según determinados rumbos*, mantenido dentro de ciertos *cauces lógicos*. La tarea debe consistir, entonces, en reconocer estos sistemas y rumbos, en relevar, por decirlo así, estos cauces, y, mediante la crítica, el estudio metódico, el perfeccionamiento técnico, etc., hacer las *substituciones* que permitan obtener una construcción mejor, vale decir, que contenga *mayor número de elementos de verdad real, experimental*. En tales procedimientos comparativos y críticos, es menester contar siempre con que puede servir á los más serios propósitos cintíficos la máxima de los escolásticos, que *Contrariorum eadem est scientia.*

b') Leyendo, aun cuando sea por encima, en el desarrollo histórico del conocimiento científico, es imposible no distinguir pruebas, ejemplos demostrativos, hasta imponentes, á las veces, de que hay situaciones caracterizadas por una *desviación considerable* en la sistematización del mismo, y de que la *corrección* de un estado así, exige siempre, indispensablemente, la aplicación inmediata de esfuerzos que pueden decirse *centrales de conjunto.* Y bien, ¿quién podría asegurar que en la crisis fisiológica actual, pues la hay, sin duda, no sea parte esencial una de estas grandes desviaciones? Admitida la posibilidad, por no decir más, que bien lo pudiera, ¿qué pensar de los que, son legión, confían pasivamente en el advenimiento natural, dijérase por simple gravitación, de las grandes síntesis, de esas que verdaderamente hablan á la inteligencia, porque son de buena ley, porque provocan legítimamente una más acentuada convergencia, subjetiva á la vez que objetiva, porque, en fin, conducen á la unidad? ¿Y qué, así mismo, de los que sólo miran á dichas síntesis como un *signo*, un *efecto* del progreso intelectual, sin quererse ó saberse dar cuenta de que son

por igual un *factor activo*, *causal*, del mismo, el más eficiente de todos?

c') Por sus caracteres intrínsecos, por su índole y condiciones generadoras, *las adquisiciones sintéticas son las que menos deben esperarse de la común colaboración*. Esta se comprende, modifica, complementa, depura; pero los primeros y grandes pasos, los que cuestan y valen, las impulsiones y jornadas iniciales, corresponden siempre, marcadamente, á la labor psiquica individual. Tanto más tiene que ser ello así, cuanto mayor sea la complejidad y extensión del campo esperimental, más grande la riqueza de elementos, objetivos ó conceptuales que entren en juego. Ocuparían, por tanto, un puesto extremo las generalizaciones referentes á la organización y á la vida, que al respecto son, propiamente, un *summum*.

XV. La psicología puede y debe intervenir también en la busca deliberada de las «ideas previas», que estimulan, vivifican y hasta dan razón de ser á la experimentación, de las «ideas directrices», por que claman sin cesar los indagadores que no se resignan á andar y desandar sendas trilladas.

Por último, es sólo merced á ella que puede preconcebirse, inquirirse y hallarse este tipo peculiar de *hechos* de primera importancia á los que convendría la designación de *orgánicos*, pues son los que ordenan, definen y dan carácter á los hechos ordinarios, de simple materialidad, de la experiencia. La fisiología general, puede sin temor afirmarse, contiene virtualmente, aún no revelados, de estos grandes hechos, si bien apenas sospechados, ni se les menciona ni se les busca. A un primer examen serían los tales *hechos-relaciones*. En puridad, sin embargo, y definiendo rigurosamente las cosas, preséntansenos como *hechos-ideas* ó *ideas-hechos*. Tienen, en efecto,—hablo en este tiempo de verbo, tomando base de apoyo en lo ya adquirido positivamente en ciencias naturales,—tienen dos aspectos ó fases, según sea el punto de vista desde el cual se les contemple. Externamente considerados en la realidad material, extrapsíquica, representan relaciones ó leyes fenomenales abarcando un conjunto objetivo. Considerados internamente en el dominio de la realidad subjetiva, se ofrecen á nuestra consideración, cualesquiera sean las mutaciones y cambios intra é intercelulares, productores, como concepciones, ideas, complexos mentales.

XVI La intelección de las cosas, y aqui tengo que apartarme del examen directo del problema fisiológico para referirme en general á los de orden científico-positivo en que él está comprendido, pues todos presentan elementos que se confunden cuando son tratados del punto de vista que me ocupa, la intelección de las cosas limitadas, simples,

ó vastas y complicadas, depende del ajuste ó avenencia, de la armónica correspondencia de estos dos conjuntos: el de relaciones externas, anterior, preexistente, y el de relaciones internas, cuya producción se efectúa en condiciones que quedan por determinar, pero en la que, de todos modos, son parte principal, imprescindible, los elementos empíricos del primero de aquéllos. A esta exacta correspondencia físico-psicológica, debe aspirar el método. En ella reside, sin duda, la explicación íntima, tan obscura y difícil, de admirables sucesos intelectuales, así como de más de un *fiat* creador. La prescindencia en cambio, da escasa preocupación de uno cualquiera de estos dos complexos, ha sido y es origen de errores, rémora de progreso. Ya están justamente condenadas las escuelas y tendencias idealistas, aprioristas, falsas, estériles, perniciosas. Falta ahora reprobar á las que, siguiendo atentamente toda la fenomenalidad externa, hacen abstracción completa del instrumento psicológico y de sus manifestaciones y mecanismos. Por reacción contra el idealismo y todos los subjetivismos, principalmente, la inmensa mayoría de los hombres de laboratorio, en la que, cosa extraña, figuran los mismos fisiólogos que hasta hace poco, hasta ayer, desdeñaban ó descuidaban el estudio de la psique.

El movimiento compensador hoy se pronuncia francamente. De todas las zonas del saber se va hacia la ciencia mental. Se advierte la necesidad de beber en esta sana fuente, que ha de rejuvenecer y vigorizar métodos y procedimientos. A igual título que al *hecho*, se estudia y respeta la *idea*, hecho también. Se sigue con interés el proceso indagatorio de las relaciones causales de ambos órdenes de cosas. *Las ciencias todas*, las grandes ciencias—la fisiología entre otras—*al desprenderse de un empirismo estrecho, sofocante, al hacerse «generales», es decir, filosóficas, van cada vez más haciéndose psicológicas»*.

Las líneas monísticas están más que diseñadas; muéstranse ya rasgos fuertes que parecen imborrables. La unidad empieza, á no ser una vaga aspiración pasiva, para trocarse en fin, en propósito activo, en real fuerza transformadora é impulsora. Desde todas direcciones y bajo formas diversas, se plantea y promueve la *Investigación unitaria,* que cuida de dotarse á sí propia de planes y procedimientos adecuados. Pueden negársele triunfos directos; no tardarán, empero, en venir. No se ven todavía luces que deslumbren; son apenas albores que asoman, un alba que despunta. ¿Qué claridades nos dará en el porvenir?

XVII. Lo anterior, no obstante, nada más adverso á los fines de la fisiología general que la unidad impuesta violentamente, ó constituída sobre bases poco firmes. Tal acontece con ciertos sistemas modernos

sostenidos por fisiólogos de nota, en que las relaciones del mundo objetivo y del subjetivo, de la experiencia directa y de la indirecta, en que las primordiales cuestiones psicológico-filosóficas han sido presentadas y resueltas en forma inaceptable. El *psicomonismo* de Max Verworn es un ejemplo significativo. El monismo del ilustre profesor de Jena es un monismo unilateral, ó más propiamente, «invertido». En la unidad que él sustenta, la sensación humana, la idea representativa, absorben toda la realidad. No es la Unidad-naturaleza, llamada definida y explicada como tal, y en la que los actos y determinaciones mentales tengan su parte legítima, encadenados al resto por vínculos de causalidad. En cambio, es la Unidad definida y explicada como Unidad-alma. Esta alma llenaría el universo y hasta le infundiría existencia al producir ó determinar las representaciones.

Sistemas semejantes, nacidos visiblemente al calor de perniciosas influencias filosóficas que ejercen todavía un dominio sensible en las inteligencias, á pesar de la muy intensa cultura científica, sostenidos por hombres que gozan de merecidísima autoridad, no son precisamente los destinados á prestigiar y á orientar la labor unificante, á hacerla profícua. Son más bien propios á originar perturbaciones y extravíos. Debe por eso combatírseles enérgicamente.

C.—Ligera información acerca de ensayos y trabajos personales emprendidos en una dirección sintética.

El sumario examen crítico que precede y las proposiciones de él desprendidas, son la expresión de ideas y convicciones formadas y maduradas en el estudio, continuado y silenciosamente proseguido durante años, de los problemas capitales de la fisiología y de los rumbos diversos por donde se esperan y buscan las soluciones.

Mucho he vacilado, asimismo, antes de decidirme á comunicarlas en esta forma y ocasión. No ciertamente porque carezca de la decisión suficiente para situarme francamente en una corriente de pensamiento que sea la de una reducida minoría, ó aún, para atreverme á formular netamente declaraciones que contraríen las opiniones y actitudes ordinarias, sino porque tratándose de materias de tanta trascendencia, es de orden y se explica, que sean abordadas en Asambleas y Congresos sabios sólo por personas de posición y de autoridad científica reconocidas. Y más todavía, cuando como en este caso, por la misma naturaleza del asunto, por razones de concisión y hasta por la firmeza de los juicios—no poco avanzados en ciertos puntos, se pensará, aunque en ninguno desmedidos ó excesivos, malgrado las apariencias de-

bidas sobre todo al insuficiente desarrollo que ha tenido que darse á las cuestiones—cuando por todo esto, decía, hay que emplear una forma que se separa un tanto de la habitual.

Por mucho que me doy clarísima cuenta de todo lo que desfavorecen á mi objeto las condiciones de orden personal, modestísimas, y aún de medio, hay, empero, una circunstancia que me decide. Es la de que mis estudios, que no han tenido ni tienen por objeto meramente la crítica ó la pura asimilación instructiva, sino también, si fuese el caso de poderla llenar, propósitos de indagación propia, van llegando á una fase en que me está permitido hablar de *resultados*.

Estos son por ahora, se comprende, toscos, deficientes, lo serán sin duda, aun en momentos de hacerlos conocer, por más que me afano por depurarlos. Así y todo, son de aquellos qne obligan por la misma intrínseca importancia del objeto y por otras circunstancias que deseo omitir aquí, á no tomar nota de su procedencia y á acordarles, por obscura que ésta sea, en el caso actual, un serio examen.

En efecto, la importancia de dichos resultados, si alguna hubiera de reconocérseles, reside, no en elementos de perfección aportados á esta ó aquella solución reconocida ó corriente, diré, sino en la obtención por derroteros que se apartan no poco de los comunmente trazados, para coincidir ó para aproximarse más bien á los perseguidos por la minoría que obedece rectamente á inspiraciones de unidad, en la obtención de *acercamientos* más amplios y más directos, ó si se quiere, para ser, si cabe, más cauteloso en asuntos como éste, en que nunca se es lo bastante, en la *posibilidad* adquirida *de nuevos más vastos y directos acercamientos entre seccionee experimentales*. Son, estos últimos, de los que podrían designarse así: «interfisiológicos», «fisiológico-morfológicos», «físico-fisiológicos».

No me será dado, por cierto señalar ningún nuevo fenómeno ó hecho fisiológico simple; ninguna particularidad morforlógica; ninguna noción de física ó de quimica. Ni los poseo, ni he pretendido siquiera buscarlos. Lo que me permitiré presentar será *formas nuevas de aproximación* entre hechos ó grupos y secciones importantes de hechos, de nociones y de fenómenos *ya adquiridos*. Estas aproximaciones, sea cualquiera el grado de verdad, de legitimidad, que deba acordárseles, han sido *tentadas y obtenidas en el terreno de la observación, y sobre la más extensa base posible de resultados genuinamente reales, experimentales*. Ellas están dotadas, á mi juicio, con respecto á otras anteriores, *á la vez que de mayor eficacia interpretativa, de más resistencia á los medios de prueba.*

A este último respecto, señalaré desde aohra estos dos caracteres,

que, no sólo constituyen una norma de comprobación, un criterio *á posteriori*, sino que pueden y hasta deben servir, además, de norte, de guía, en ensayos y trabajos de la clase de que se trata: Primero, *armonía más visible, consenso mayor,* por virtud de conexiones nuevas, ó más firmes, entre objetos y nociones de experiencia, de donde, muy naturalmente, una más fácil «inteligibilidad» de las cosas. Segundo, gracias á contactos más grandes y *de un sentido mejor definido*, entre partes de la física, analítica y general, por un lado, y partes de la biología por otro: *posibilidad de una intervención más clara y eficaz de la matemática* en la determinación de relaciones de esta naturaleza.

En espera del momento en que pueda hacer conocer en su fondo mis trabajos, lo que no será antes de realizar, ó de intentar, por lo menos, algunas verificaciones experimentales directas, de especial tipo, cuyo plan y condiciones estudio desde hace mucho tiempo, he sentido por diversas razones la conveniencia de anticipar una información sobre la naturaleza de mis indagaciones, sus fines y los puntos de partida é ideas generales que las han provocado y guiado (1).

Con la presente comunicación se satisface esta necesidad». En sus partes anteriores, y especialmente en el resumen crítico, se diseñan las grandes líneas que han orientado mis esfuerzos. Las ideas dominantes son presentadas, con muy corto desarrollo, bajo forma de *proposiciones*, que, con propiedad puedo llamar *cardinales*, pues este carácter tienen, con exclusiva referencia, bien entendido, á la labor personal, á la que tengo consagradas mis escasas fuerzas, que se inspira toda ella y deriva de esas ideas. Es á este título que son expuestas, pues, por aceptables ó no; si ellas representaran simplemente ideas propias desprovistas ds toda vinculación efectiva con empeños inquisidores, capaces de traer consigo ó de significar de algún modo, un avance po-

(1) Es una comunicación, todavía inédita, al *Congreso Científico Latino Americano*, intitulada «La nueva fisiología, la nueva biología», leída fragmentariamente en su sesión de Montevideo el 30 de Marzo de 1901. El autor trataba estas cuestiones por primera vez, daba una idea sumarísima de sus trabajos y sostenía abiertamente sus convicciones unitarias en materia científica. En lo que atañe á explicaciones fisiológicas, señalaba su falta y presentaba razones y fundamentos que, á su entender, permiten afirmar la imposibilidad de obtenerlas por los caminos analíticos. diversificados según tantas direcciones, y la consiguiente *imprescindible necesidad de realizar síntesis experimentales*. «*Sin éstas*—llegaba á decir—*no hay, no es posible que haya explicaciones, pues explicacion y síntesis, son, psicológicamente, una misma cosa. Reunir, es profundizar; aproximar, es comprender; ligar, es crear; y todo junto, es explicar*».

sible del conocimiento, no me habría atrevido, de seguro, á exhibirla en esta oportunidad. (1)

Proponiéndome con este trabajo previo, sobre todo, entablar correspondencia de ideas con aquellos que, en número—no tan pequeño en el día, felizmente,—sienten la necesidad de concepciones y principios nuevos en fisiología, de otras perspectivas, de otros horizontes, con aquellos que profesando ideas de unidad, no se contentan con poseerlas, sino que las merecen, las emplean activamente en la obra de impulsión, me permitiré, dirigiéndome en especial á los mismos, pedirles con el calor y la fuerza que, á falta de autoridad, me presta la sinceridad de convicciones, quieran tomar nota de las proposiciones anteriores, aun cuando fuese sólo para mirarlas como capaces de reflejar puras *posibilidades*. Singularizando, deseo señalar las que se refieren: al principio de la *energía* (art. XII), de expresión breve, seca, por lo misma imposibilidad de entrar en mayores desenvolvimientos, á una *teoría general de las funciones* (art. IX); á la *bilateralidad* indispensable de la indagación físico-biológica (art. XI); y á la *Crítica psicológica* de juicios y conceptos sobre las síntesis experimentales (art. XIV).

Para concluir, indicaré cuáles son, en las explicaciones é interpretaciones de los actos fisiológicos fundamentales: movimiento, respiración, nutrición, etc., los procesos físico-químicos que más he debido tener en vista. Con más precisión: cuáles son las secciones de la Física general (física-química-mecánica), de donde he extraído elementos que

---

(1) Llegada que sea la ocasión, que no esta, he de señalar, por no creerlos destituídos de interés, algunos detalles pertinentes á la personal labor sintética—á la forma de conducir el trabajo,— á los medios empleados para trazar, dentro del gran marco dibujado por las líneas generales arriba tiradas, un otro que guardando en lo posible perfecta armonía con él, tuviese proporciones reducidas—como todo lo individualmente realizable—y en consonancia también con las fuerzas propias, bien modestas por cierto.

Tampoco estará demás que indique en esta nota la sensible escasez de documentos y estudios sobre la investigación sintética, que sean de cierto tipo y corte verdaderamente científicos, procedentes de naturalistas, de médicos, de fisiopsicólogos. Abundan, en cambio, los que no vienen de literatos, filósofos y pensadores. El escogimiento del material efectivamente útil es engorroso y la cosecha de lo que tiene valor ó es aplicable, pobre. Así, por ejemplo, un punto esencial entre tantos otros, es en estas grandes síntesis positivas, la obtención en un momento dado de lo que á falta de una expresión pura, genuína, diré la *mise au point*, de un género especial, á veces enorme por la cantidad de hechos, nociones, resultados, principios, leyes, etc., de elementos experimentales y conceptuales de toda clase, que es preciso manejar con discernimiento, disponer, movilizar, etc. ¿Cómo ella puede ser asequible? ¿De qué recursos de técnica psicometodológica habrá que echar mano?

me esforzaré en demostrar que pueden, mediando interpretaciones de conjunto que cambien el aspecto de ciertas serie de fenómenos, *concurrir más de lleno y directamente*, ó en forma y en grado diversos de lo hasta el presente creído ó admitido en dichas explicaciones.

—Termodinámica (Clausius, von Helmholtz). (1)

—Termoquímica (Berthelot, Thomsen, Le Chatelier).

—Mecánica físico-química; equilibrios, cambios (Guldberg y Waage, Ostwald, Van't Hoff, Willard-Gibbs, B. Roozeboom).

—Estereoquímica y puntos de vista geométricos en los fenómenos físico-químicos.

—Soluciones: ósmosis (2) (Van't Hoff, Arzhenius, Nernst),

—Volumen y covolumen moleculares (Kopp, Schroeder, Traube, Van der Waals).

«DE LO VEGETATIVO Á LO ANIMADO»

por el Dr. JOSÉ BLANC Y BENET (Barcelona).

Será por la tendencia del humano pensamiento á la unidad, será por lo que se quiera; ello es que con tanto declamar como se suele contra aquella hinchada pretensión, llamada sistema, de sujetar todo el cuerpo de los humanos conocimientos á un concepto supremo que abarque ordenadamente todas las consecuencias, nunca faltan, antes son muy numerosos, los que se sienten arrastrados por el prestigio de algún hombre de genio, precisamente cuando abriga semejante propósito, declarado vitando por unánime consenso de los hombres pensadores.

Tan curioso cuanto lamentable fenómeno hase reproducido modernamente con caracteres verdaderamente asombrosos por la extensión y profundidad de sus estragos.

---

(1) Los nombres propios encerrados entre paréntesis corresponden á los trabajos, casi todos clásicos, y á las fuentes de resultados que más interesan á mis puntos de vista. Son estos trabajos y estos resultados de aquellos que, en mi opinión, es menester estudiar meditadamente por lo que respecta á su aplicación á las concepciones y actos fisiológicos. Ellos contienen *elementos y factores no utilizados todavía*, ó muy imperfectamente, en la interpretación de procesos biológicos.

(2) El autor, con algunas reservas, está de acuerdo en este punto con las ideas vertidas en la sesión anterior de este Congreso por el profesor Skavorlzoff, de Karkoff («Théorie Dynamique de la Nature et de la Vie».)

En efecto: de medio siglo acá, se ha visto trastornado el campo de las ciencias por haber querido subordinarlo todo á un principio universal que abarque, no ya sólo la astronomía, la química, la biología y la lingüística, sino hasta la política, la historia, la moral y la religión.

Aludimos, bien se entiende, al evolucionismo.

¿Hállase acaso en el léxico de la ciencia voz que más triunfe que la de evolución? ¡Ay del que la oponga el menor reparo! que de intonso y fanático le han de tachar y no acabarán.

¿Quién se cuida de examinar su verdadero sentido? ¿Quién somete al análisis sus pruebas? ¿Quién para esclarecerlas echa mano de la razón y de la experiencia?

Muy pocos.

En varios sentidos hase empleado la palabra evolución, preciso es, empero, dejarse de anfibologías.

«La verdadera evolución, decíamos en otro lugar (1), es la del individuo orgánico, y sólo por analogía con lo que en esta ocurre puede hacerse correcto uso de esta palabra. Prodúcese en aquél una sucesión de formas, cada una de las cuales resulta hija de la precedente; estando todas ellas unidas, no sólo por el vínculo de la causalidad y de la continuidad, si que también por el fin comun á todas las fases, el perfeccionamiento del individuo y la tendencia intrínseca y continua á este fin».

Este es el sentido que le da HERBERT SPENCER á la evolución filogénica, ó sea de una transformación debida á un principio ó exigencia inherente á la misma naturaleza.

No admitiremos, pues, aquel otro sentido en que también suele tomarse tan manoseado vocablo, según el cual todo lo que nace es mero producto de la influencia de causas externas (Dios, ó la lucha por la existencia, el medio ambiente, etc.), y no lo admitimos porque no autoriza este uso la desemejanza con la evolución embrionaria. Llámense en buena hora transformistas los que siguen esta última interpretación, más no se llamen evolucionistas, si no admiten, antes que todo, una tendencia intrínseca de los seres á variar (1).

(1) *Disquisiciones biológicas*: «El criterio católico en las ciencias médicas», año 1900, p. 67.

(1) *Darwin* en diversos pasajes del «Origen de las especies» parece admitir una causa interna de evolución (véanse por ejemplo las páginas 57, 133, 170, etc. de la traducción francesa de *Ed. Barbier*, París, 1887); pero esta tendencia asoma pocas veces; en su obra, la principal acción se atribuye á las causas externas, como el medio ambiente, la lucha por la existencia, la selección, el uso ó no uso de órganos, etc.; en lo cual vino á desarrollar la idea de *Lamarkc*.

Más expuesto todavía es á equívocos y malas inteligencias, el llamar evolución simplemente á la manifestación cada vez más perfeccionada de los séres. Esto es un hecho que, en sus grandes líneas, no admite discusión. Tomados en globo y prescindiendo de detalles, han comenzado por existir los seres menos perfectos, apareciendo sucesivamente los más perfeccionados; el mundo orgánico se ha desarrollado gradualmente siguiendo una marcha ascendente. De esto no hay quien dude. Mas, como esta afirmación no implica vínculo filogénico alguno, hay que rechazar, como abuso, que se llame evolución á la simple manifestación sucesiva de los seres.

Prescindiendo, pues, de estos últimos sentidos en que se toma, malamente á nuestro entender, la palabra susodicha, por no tolerar como legítimo, sino el antes apuntado, admitiremos de buen grado que, como hipótesis, la evolución merece los honores de la discusión científica, y en ello entraremos, no ya para averiguar si existe realmente la evolución, lo cual nos llevaría demasiado lejos, sino, caso de que exista, *si puede ser tenida por ley universal.*

Basta para ello fijarse en los tres grandes saltos que serían de suponer en la hipótesis de la evolución universal; el salto de lo inorgánico á lo vivo, del vegetal al bruto, del bruto al hombre.

Sobre si da ó no saltos Natura, se ha discutido largo y tendido; pero al fin casi todos vienen en reconocer que la *ley de continuidad* establecida por LINNEO con el aforismo: *Natura non facit saltus* no puede negarse así como quiera; pues si á veces nos parece que sobrevienen de improviso formas, por tránsito brusco, desproporcionado, de otras, y que la naturaleza parece omitir las intermedias; no obstante, bien mirado el caso, hemos de reconocer que en la forma precedente hallamos ya el germen, la esencia y explicación de la subsiguiente.

Vése, por ejemplo, un individuo de un genio extraordinario nacer de padres que no han despuntado poco ni mucho por su capacidad intelectual entre los de su raza y de su tiempo. Pero ¿significa esto acaso que en las facultades del genio de qne tratamos exista nada que en germen ó en potencia no presenten sus padres?

No en verdad.

Dando, por consiguiente, como buena la ley de continuidad en el sentido de que en la naturaleza no se ven transiciones tan bruscas que no tengan la razón de su existencia en formas preexistentes esencialmente análogas (1), estamos ya en situación de emprender el estudio de los grandes saltos antes apuntados.

(1) Antes que LINNEO, había expresado el mismo pensamiento, LEIBNITZ cuando dijo: *Supremum inferioris naturæ attingit infimum superioris*: en la naturaleza lo más alto de lo inferior se toca con lo más bajo de lo superior.

Mas por tener vedado extendernos demasiado, nada diremos en este trabajo del primer salto, de lo inorgánico á lo vivo, del cual tratamos ya extensamente en otra parte (1), y dejaremos para otro trabajo el último y más transcendental de los saltos: el del bruto al hombre.

Formará, pues, el objeto de nuestro actual estudio únicamente la transición de lo vegetativo á lo animado, según reza el título.

*
* *

Nada más fácil que hablar de semejanzas entre la planta y el bruto. A ambos les vemos comenzar por un embrión, desarrollarse, nutrirse, respirar, moverse, reproducirse y morir al fin, dejando de ser como tal vegetal ó animal, y resolverse en substancias químicas que no poseen las propiedades de los seres vivos (2).

¿Qué tienen de particular estas semejanzas, si cuanto viene comprendido en el gran imperio de los seres organizados goza de una vida común, que es la vegetativa?

¿Nos autoriza esto, empero, á considerar la vida como una función única y á borrar la distinción de antiguo establecida entre el reino vegetal y el animal?

Tal pretenden algunos entre los modernos biólogos (3) con marcada falta de lógica.

---

(1) Véanse nuestros artículos antes citados y otros dos que, con el título de *Los problemas de la Biogénesis*, publicamos en la misma Revista, Enero y Marzo de 1901.

(2) Viault y Jolyet hallan entre los animales y los vegetales las siguientes analogías: «El protoplasma vegetal, aun el mismo protoplasma verde, vive »á la manera que el protoplasma animal, es decir, verifica el doble trabajo de »oxidación y de ceración orgánica que destruye sucesivamente y reforma su »substancia, y la planta, lo mismo que el animal, consume principios inmedia- »tos, absorbe O exhala CO^2. Además, no es verdad que los vegetales sean los »únicos en la formación de los principios inmediatos, pues también los anima- »les forman grasa, materias albuminoideas y azúcar á expensas de los mate- »riales apropiados, y no se limitan á utilizar con este objeto pura y simple- »mente la grasa, la albúmina y el azúcar que encuentran en sus alimentos y »menos aún á asimilarlos directamente. Pero este trabajo de formación orgá- »nica que ejecutan con el objeto de crear reservas, sobre todo en los animales »de sangre caliente, son consumidas (las reservas) á medida que se producen, »al paso que en los vegetales se acumulan de un modo muy manifiesto en cier- »tos órganos, y éstos no las consumen hasta mucho tiempo después.» *(Tratado de fisiología humana,* traducción española, Espasa, editor, Barcelona, página 14.)

(3) Los antes citados, Viault y Jolyet, escriben como inducción del párrafo arriba transcrito: «En una palabra: los vegetales no viven de un modo distinto que los animales...

»Así pues, de todo esto podemos concluir que el animal y el vegetal, aunque provistos de variados aparatos cuyo modo de funcionamiento da á los »fenómenos de su existencia aspectos muy diferentes, viven, sin embargo, del »mismo modo, y la variedad *función* no debe ocultar á nuestra vista la unidad »de la *vida (loc. cit).*»

De que todos los vivientes tengan un modo de vivir común, no se sigue la unidad de la vida desde el momento en que resulta fácil demostrar que, á más de una vida común, gozan algunos seres de otra vida péculiar.

Lícito es hablar de semejanzas; pero esto supone el deber de no olvidar las diferencias.

Muy dètalladamente las examina CLAUS, el eminente zoólogo, y las halla muy notables en la forma total y organización de unos y otros, en su estructura y en la disposición de sus tèjidos, èn la multiplicación, én la constitución química y procesos del cambio de materias (1). Pero cúidase muy bien de hacer notar en cada uno de estos extremos que tales diferencias no son universales, que en muchos casos se ofrecén dudas, existen transiciones que parecen insensiblés entre unos y otros seres, dé tal suerte que llegan casi á esfumarse tales diferencias. No deja ciertamente CLAUS de indicar que «el movimiento voluntario y la sensibilidad se conceptuan como el caràcter capital de la vida animal (2); pero también aquí vacila y se enrèda, ni más ni menos que ya lo hicieron RICHERAND, BICHAT, ROBINET y otros en el movimiento de algunas plantas *(mimosas, dióneas, droseras, etc.)*, acabando por dejar sin resolver la cuestión, según se desprende de estas palabras: «no nos es posible dèterminar si la *voluntad* y la *sensación*, excluídas por nosotros de aquellas manifestaciones de las plantas (los movimientos de las que hemos citado), intervienen en los fenómenos análogos de irritación y movimiento de los animales inferiores».

«En ninguno de los caracteres de las vidas animal y vegetal que acabamos de estudiar, encontramos, por lo tanto, en situación de demostrar la existencia de un límite riguroso entre ambos. Animales y vegetales tienen un punto de partida común, la substancia contráctil (3), y se desarrollan en direcciones distintas, que al principio de su desenvolvimiento se confunden entre sí muchas veces y no se manifiestan en todo su evidente antagonismo hasta que llega la organización á su pleno desarrollo (4).

De esto á admitir, como VIAULT y JOLYET y gran número de los modernos biólogos, la unidad de la vida, no hay más que un paso. Mas,

---

(1) C. CLAUS, *Zoología*. Edición española de Montaner y Simón, Barcelona, 1891, t. I, págs. 12 y siguientes.

(2) Página 20.

(3) La creación de un reino intermedio para las formas vivas más elementales, ni es sostenible científicamente ni tiene trascendencia práctica. La admisión de un reino de protistas no haría más que duplicar las dificultades. (Nota de CLAUS.)

(4) Op. cit., tomo I, p. 22.

del caso es no darlo sin su cuenta y razón, y por tanto precisa examinar bien el asunto por todos sus aspectos; y á eso vamos.

El movimiento espontáneo y la sensibilidad suponen órganos especiales; más, la centralización que supone el estar subordinados semejantes órganos á la voluntad implica y requiere un sistema nervioso, más ó menos perfecto, el cual, por lo mismo, viene á constituir la característica anatómica del animal.

Pues bien: de los nueve tipos ó grupos superiores que los más modernos zoólogos, y al frente de ellos GEGENBAUR y CLAUS distinguen en toda la serie animal, hay seis (vertebrados, *tunicados, moluscos, artrópodos, vermes, equinodermos*), sobre los cuales nadie ha manifestado dudas respecto á su naturaleza animal, ni á estar dotados de un sistema nervioso perfectamente diferenciado. Más, sigue á estos siete tipos el octavo de la susodicha clasificación, que tiene por nombre el de los *celenterados,* y en él ya no debió parecer la cosa tan clara; puesto que el mismísimo CUVIER los llamaba todavía *zoófitos*, animales-plantas, y otros *fitozoos*, por la semejanza exterior que mucho, ofrecen con los vegetales, en razón á agruparse formando ramas y á adornarse de órganos vivamente teñidos, á guisa de corolas; la cual semejanza habia hecho incurrir á algunos antiguos naturalistas en el error de admitir una clase intermedia entre el reino vegetal y el animal.

Afortunadamente nada queda ya de aquellas vacilaciones, por haberse demostrado, aun en los seres más inferiores de este grupo, la existencia, cuando menos, de las células *neuro-musculares* de KLEINENBÉRG, que desempeñan á la vez el papel de células sensitivas y de órganos contráctiles, y porque presentan además en el ectodermo otros elementos más diferenciados, como epitelios sensitivos, fibrillas nerviosas y células ganglionares (2).

La denominación de fitozoos ó de zoófitos, vestigio de anteriores titubeos, no tiene ya razón de ser, y por lo mismo se halla abandonada, sustituyéndose por aquella, antes apuntada, de los celenterados, octavo grupo de la serie animal.

Un grupo queda, no obstante, que, si bien incluído por los naturalistas entre los del reino animal, puede hacer creer á algunos que su naturaleza, tan parecida á la de los últimos peldaños de la escala vegetal, autorice á esperar llegue un día en que se demuestre no haber transición verdadera entre lo vegetativo y lo animado; lo cual obliga-

(1) CLAUS, *op. cit. t. I. p. 316.*

ría á reconocer la cabal y absoluta unidad de la vida, y por ende á formar un sólo reino con los animales y las plantas.

Existe en esto, á nuestro entender, una confusión lamentable. Porque nuestros actuales medios de investigación no nos permiten descubrir en los organismos llamados *protozoarios*, que es el grupo á que nos referimos, nada que se parezca á sistema nervioso tal como hoy se concibe, ni órganos de los sentidos, si por órganos hemos de entender aglomeraciones de tejidos, imposibles por lo mismo en seres unicelulares; porque tal vez no podamos distinguir bien si sus movimientos caben perfectamente dentro de los automatismos de los vegetales, ó si suponen elección, por todas estas razones, ¿nos creerémos autorizados para negar que en estos seres exista la facultad de sentir y de moverse libre y espontáneamente? Si todo el mundo reconoce que aún en estos pequeños organismos existe tal diferenciación de la sarcoda que da lugar á distinción de partes de estructura bastante complicada, y llegamos á apreciar que los filamentos del protoplasma ó *citomitomas* constan de una serie de granulitos enfilados en cadeneta, y en ellos pueden apreciarse dos substancias distintas, si hay en la sarcoda vacuolas contráctiles que ponen líquidos en circulación, si en el mismo protoplasma se distinguen granulaciones consideradas por ARNDT, ALTMANN y otros como elementos vivos y con cierta autonomía dentro de la célula, si el núcleo encierra á su vez tanta complicación y tanto misterio, y también en él podemos distinguir partes y funciones diversas, ¿quién será osado á suponer que la organización termine precisamente donde acaba hoy por hoy el poder amplificante de nuestros instrumentos, y que con el progreso de la técnica microscópica no hemos de descubrir nuevos perfiles y nuevas complicaciones? Y á tan diversas partes, que por analogía lícito es llamarles órganos, ¿no ha de corresponder forzosamente diversidad de funciones? Y porque entre tan complicada estructura no acertamos á deslindar órganos y funciones de sensibilidad ó de movimiento voluntario, ¿podremos atrevernos á negar que existan?

El argumento anatómico no basta hoy por hoy á resolver la cuestión; parece, pues, lógico apelar al argumento fisiológico; porque al fin y al cabo toda discusión estriba en la sensibilidad y en el movimiento voluntario, signo exterior de aquélla; y uno y otro vienen señalados de antiguo como los caracteres distintivos fundamentales de los animales en comparación con los vegetales.

Como la confusión viene de no definir y distinguir debidamente lo que se entiende por movimiento voluntario, nuestro objeto consistirá precisamente en aclarar bien este punto.

La sensibilidad, fenómeno íntimo, puede ser apreciada por un observador externo solamente cuando se exterioriza, y no se exterioriza sino en forma de movimiento, Convendrá, pues, analizar bien qué suertes de movimientos se observan en los seres vivientes.

Bien estudiados estos movimientos pueden y deben reducirse á tres:

1.° Los movimientos mecánicos debidos á las fuerzas físicas (endosmosis, capilaridad, movimientos brownianos, etc., etc.) Estos movimientos son comunes á los seres vivos y á los cuerpos inorgánicos.

2.° Las reacciones provenientes de la contractilidad del protoplasma, que por Glisson antes que por otro alguno fué llamada *irritabilidad*, esto es. excitabilidad, impresionabilidad. Llámase hoy á estas manifestaciones *tropismos* ó *taxias* ó *tactismos* y se distinguen por nombres diversos según los excitantes físico-químicos que las provocan; así se llama *heliotropismo* ó *fototropismo* negativo cuando la célula manifiesta repulsión por la luz, *heliotropismo positivo* cuando manifiesta atracción por el mismo agente; células hay que se acumulan en el trayecto de la corriente eléctrica que atraviesa el líquido donde se encuentran *(galvano-tropismo positivo*), otras se alejan de aquella corriente (*galvano-tropismo negativo*); ciertas substancias químicas las atraen (*quimio-taxia positiva)*, de otras en cambio huyen constantemente *(quimio-taxia negativa)*; buscan unas el calor *(termo-tropismo positivo)* otras lo rechazan *(idem negativo)*, et *sic de cœteris*.

Tales movimientos son constantes y automáticos; se repiten siempre en las mismas circunstancias, mientras el protoplasma está en iguales condiciones de vida y el excitante se ofrece á su esfera de influencia; son comunes á los animales y á las plantas; ellos dan lugar y cabida para una explicación satisfactoria de los movimientos á que antes hemos aludido de las droseras, *sensitivas*, *dioneas* ó *caza-moscas*, etc.

3.° Y, finalmente, los movimientos voluntarios, aquellos que dimanan de la autonomía del individuo, que suponen un impulso interno, espontaneidad, conocimiento, elección.

Y bien: ¿cómo distiuguiremos, unos de otros, estos movimientos?

No siempre se presenta tan clara la cosa á nuestra vista como en el caso que cita Isidoro Geoffroy Saint-Hilaire. «No es raro encontrar, escribe este eminente naturalista, dos amibos vecinos que sometidos á influencias exteriores comunes, se mueven, sin embargo, en direcciones diferentes y aún opuestas, de tal manera que, á pesar de la singularidad de esta locomoción, verificada por difluencia ó escurri-

miento de la homogénea substancia (1) del animal, es imposible desconocer que éste escoge su camino en virtud de una impulsión interior y autonómica (2).»

Otras veces la cuestión aparece erizada de dificultades. «Puede ocurrir, dice HAMARD, que estos corpúsculos (los organismos unicelula res) simulen á la observación microscópica una especie de vacilación ó cambios espontáneos de dirección: pero las más veces estas apariencias son debidas al efecto de corrientes desarrolladas en el porta-objeto del microscopio por la evaporación del agua, corrientes que aceleran ó contrarían el primitivo sentido del movimiento (3).»

Cierto que puede ocurrir todo esto; pero, ¿qué significaría sino nuestra impotencia? Si se demostrase, por modo indudable, que uno de estos seres está dotado de movimiento voluntario, ¿cabría duda alguna de que debe, por derecho propio, figurar en la serie animal? Aquí no hay más obstáculo que el atraso de nuestros actuales medios de investigación, pues todos estamos de acuerdo en que el que sienta y se mueva espontáneamente será animal y el ser vivo que no sienta ni goce de este movimiento, será vegetal.

A este terreno llevada la cuestión, lo que importa propiamente dilucidar es, si de un vegetal puede nacer un animal; ó si un ser, durante alguna etapa de su desarrollo orgánico, es meramente vegetal, y en otra progresa y se perfecciona hasta el punto de adquirir la animalidad (4).

El animal no se limita á reaccionar contra los estímulos fisicos, químicos ó eléctricos que se ofrecen dentro del radio de su actividad, sino que está dotado, además, de la facultad de tender á lo que los sentidos le han dado á conocer como bueno, y consiguientemente á esta facultad, posee la otra facultad locomotiva para ir á apoderarse de lo bueno que apetece, ó huir de lo malo que le amenaza.

Lo esencial, pues, en el animal es la sensibilidad, es decir, no la facultad de recibir la mera impresión orgánica, excitabilidad que es pa-

(1) Hoy nadie admite la homogeneidad de la materia viva; nosotros que hemos hablado precisamente de la complicada estructura del protoplasma sabemos bien á qué atenernos.

(2) *Histoire naturelle*, t. II, p. 131.

(3) *Revue des questions scientifiques*, t. III, p. 189.

(4) No queremos hablar de la opinión de ciertos botánicos alemanes, y aun del mismo BORY DE SAINT VICENT, que atribuyen á los esporos anterozoides de ciertas algas naturaleza animal, y admiten que, una vez desarrollada el alga, es un perfecto vegetal, pues aparte de estar de sobra refutada por ISIDORO GEOFFROY SAINT HILAIRE, y por otros, no hace á nuestro propósito, ya que en todo caso no respondería a una evolución progresiva, única que entra en nuestro supuesto, sino al contrario, regresiva.

trimonio de todo protoplasma, sino algo más íntimo. No hay duda que la sensación tiene por *substratum* una impresión material en el protoplasma; pero todavía esto no es la sensación. Consiste ésta en aquella afección interna, aquella acción inmanente al mismo sujeto, por la cual *percibe* la impresión que sus órganos han recibido. Esta función interna es esencialmente superior á la excitabilidad del protoplasma.

De esta sensibilidad procede todo el conocimiento que el bruto tiene de las cosas puramente materialcs, que le permite una verdadera elección en busca del placer y cn evitación del dolor, lo cual supone un movimiento espontáneo y electivo, aquella impulsión interior y autonómica que decía Saint Hilaire, ó sea lo que llamamos movimiento voluntario.

¿Puede jamás una planta de por sí llegar á esta sensibilidad y conocimiento, y decidirse á que sus movimientos, antes meramente automàticos, en adelante sean dirigidos y gobernados por un conocimiento adquirido mediante unos sentidos que todavía no posee?

¿Puede un ser, antes máquina, ponerse á maquinista, es decir, pasar en un momento dado á apetecer por sí y ante si, sin impulso exterior que le infunda, lo que para ello le faltaba?

¿Y qué le faltaba para apetecer sino el conocimiento?

Y, ¿cómo puede conocer sin sensación?

La lógica nos obliga á declarar que una suposición tan gratuita no puede merecer en la ciencia el lugar de una prueba en que basar nada menos que una ley: la supuesta evolución universal.

Al contrario, el deslinde ya verificado de los celenterados y de algunos protozoarios, como los animales de qne nos hablaba el tantas veces citado naturalista, nos permite esperar que vendrá un día en que, por los progresos de la técnica microscópica, llegará á establecerse la distinción hasta los límites extremos de la vida, y entonces no habrá quien sostenga que la evolución pueda saltar de lo vegetetivo á lo animado.

INFLUENCIA DEL ALCOHÓL SÓBRE LA DIGESTION GÁSTRICA

por el Dr. JOSE GONZALEZ CAMPO (Madrid)

No existiendo unanimidad en las observaciones que repetidas veces se han hecho respecto á este particular, he querido practicar una serie de ensayos, todo lo minuciosos que pude, para conocer personalmente tan importante cuestión.

Para ello he sometido á examen á individuos sanos y afectos de hiperclorhidria. En cuanto á los primeros, no he observado un número tan grande como deseaba, porque me ha sido muy difícil encontrar individuos que, no sufriendo ninguna enfermedad, se sometieran á la introducción reiterada de la sonda, indispensable para inquirir el estado de la motilidad y del quimismo. Así, pues, me he tenido que limitar al estudio de nueve individuos.

Respecto á hiperclorhídricos, dispuse de cuantos quise; pero me pareció suficiente el número de seis, sobre todo viendo que en ellos las cosas acontecían de idéntica manera que en los que se encontraban en estado hígido. Todos tenían síntomas subjetivos, sin signos de retención ni de atonía.

A todos les hice ingerir unas veces el almuerzo de prueba de Ewald, contituído así: 60 gramos de pan sentado y 250 de infusión de té poco concentrada y sin azúcar, extrayéndolo 60 m' después de la ingestión. En otras ocasiones les dispuse una comida cuyos componentes fueron: 100 gramos de carne asada cortada en trozos menudos, 50 de pan sentado y 200 de agua. Esta comida se extrajo á las 2 h. de ingerida.

Repetí la observación varias veces, tanto con una como con otra comida, para habituarlos al contacto de la sonda, y siempre introduje la de Boas o la de Frémont para apurar bien, por aspiración, las últimas porciones de contenido gástrico.

Cuando hice entrar el alcohol en la constitución de la comida, resté de la parte líquida de ésta un volumen igual al de aquél para que siempre fuese idéntica la cantidad ingerida.

La acidez total la medí en todos los casos con la solución decinormal de sosa y la fenolftaleína, deduciendo así la acidez clorhídrica.

La existencia del ClH libre la confirmé siempre mediante el reactivo de Gunzburg.

No empleé otros procedimientos de análisis cuantitativo por no disponer del tiempo necesario para practicarlos, dado el crecido número de líquidos á ensayar, y porque consideraba suficiente á mi objeto la citada determinación.

Después de terminar las observaciones sobre la acción del alcohol en las funciones gástricas, volví á someter á todos los individuos, como contraprueba, á las mismas comidas, sin adición de ninguna substancia, llegando á idénticos resultados que al principio, cuando operaba en las mismas condiciones.

He aquí el resultado de mis trabajos:

INDIVIDUOS SANOS

1.ª OBSERVACIÓN. Hombre de 19 años.—*Almuerzo de Ewald* puro: recogimos 42 c. c. Acidez total: 44 por 100. En este sujeto, como en todos los restantes, era positiva la reacción de Gunzburg. 90 minutos después del almuerzo no se pudo recoger líquido alguno.

Con 10 c. c. de coñac. 62 c. c. Acidez total: 82 por 100. A los 9 m., 7 c. c.

Con 50 c. c. de coñac. 65 c. c. Acidez total: 80 por 100. A las dos h. nada de líquido.

Comida mixta pura: 113 c. c. Acidez total: 47 por 100. A las 2 h. 30 m., 74 c. c. A las 3 h., 12 c. c. A las 3 h. 30 m., evacuación completa.

Con 10 c. c. de coñac: 151 c. c. Acidez total: 50 por 100. A las 2. h. 30 m., 96 c. c. A las 3 h., 40 c. c. A las 3 h. 30 m., 18 c. c.

Con 50 c. c. de coñac: 138 c. c. Acidez total: 59 por 100. A las 2 h 30 m., 102 c. c. A las 3 h. 43 c. c. A las 3 h. 30 m., 20 c. c.

2.ª OBS. Hombre de 23 años.—*Almuerzo de Ewald* puro: 48 c. c. Acidez total: 57 por 100. A los 90 m., vacuidad del estómago.

Con 10 c. c. de coñac: 76 c. c. Acidez total: 93 por 100. A los 90 m., 15 c. c. A las 2 h. sólo se recogieron algunas gotas.

Con 60 c. c. de coñac: 75 c. c. Acidez total: 92 por 100. A las 2 h., 8 c. c.

Comida mixta pura: 107 c. c. Acidez total: 63 por 100. A las 2 h. 30 m., 94 c. c. A las 3 h., 29 c. c. A las 3 h. 30 m., evacuación completa.

Con 10 c. c. de coñac: 125 c. c. Acidez total: 93 por 100. A las 2 h. 30 m. 107 c. c. A las 3 h., 58 c. c. A las 3 h. 30 m., 16 c. c.

Con 60 c. c. de coñac: 119 c. c. Acidez total: 94 por 100. A las 2 h. 30 m., 103 c. c. A las 3 h., 42 c. c. A las 3 h. 30 m., 15 c. c.

3.ª OBS. Hombre de 22 años.—*Almuerzo de Ewald* puro: 52 c. c. Acidez total: 63 por 100. A las 2 h., ningún líquido.

Con 10 c. c. de coñac: 51 c. c. Acidez: 87 por 100. A las 2 h., ningún líquido.

Con 80 c. c. de coñac: 54 c. c. Acidez: 89 por 100. A las 2 h., 12 c. c.

Comida mixta pura: 100 c. c. Acidez total: 59 por 100. A las 2 h. 30 m., 44 c. c. A las 3 h., 16 c. c. A las 3 h. 40 m., vacuidad completa.

Con 10 c. c. de coñac. 122 c. c. Acidez total: 82 por 100. A las 2 h. 30 m., 76 c. c. A las 3 h., 31 c. c. A las 3 h. 30 m., 8 c. c.

Con 80 c. c. de coñac: 125 c. c. Acidez total: 82 por 100. A las 2 h. 30 m., 84 c. c. A las 3 h., 49 c. c. A las 3 h. 30 m., 14 c. c.

4.ª OBS Mujer de 34 años.—*Almuerzo de Ewald* puro: 40 c. c. Acidez: 43 por 100. A los 90 m., 9 c. c.

Con 10 c. c. de coñac: 72 c. c. Acidez: 77 por 100. A los 90 m., 22 c. c. A las 2 h., residuo inapreciable.

Con 60 c. c. de coñac: 76 c. c. Acidez: 49 por 100. A las 2 h., 7 c. c.

Comida mixta pura: 108 c. c. Acidez: 48 por 100. A las 2 h. 30 m., 79 c. c. A las 3 h., evacuación completa.

Con 10 c. c. de coñac: 140 c. c. Acidez: 84 por 100. A las 2 h. 30 m., 96 c. c. A las 3 h., 22 c. c.

Con 60 c. c. de coñac: 163 c. c. Acidez: 82 por 100. A las 2 h. 30 m., 115 c. c. A las 3 h., 57 c. c. A las 3 h. 30 m., 19 c. c.

5.ª OBS. Hombre de 29 años.—*Almuerzo de Ewald* puro: 46 c. c. Acidez: 55 por 100. A los 90 m., vacuidad completa.

Con 10 c. c. de coñac: 75 c. c. Acidez: 107 por 100. A los 90 m., 28 c. c. A las 2 h., ningún líquido.

Con 75 c. c. de coñac: 75 c, c. Acidez: 109 por 100. A los 40 m., 19 c.c, A las 2 h., vaciamiento completo.

Comida mixta pura: 92 c. c. Acidez: 58 por 100. A las h. 30 m., 33 c. c. A las 3 h., evacuación completa,

Con 10 c. c. de coñac: 117 c. c. Acidez: 60 por 100. A las 2 h. 30 m., 58 c. c. A las 3 h., 20 c. c. A las 3 h. 30 m. no existía ningún residuo de comida.

Con 75 c. c. de coñac: 124 c. c. Acidez: 59 por 100. A las 2 h. 30 m., 60 c. c. A las 3 h.. 22 c. c. A las 6 h. 30 m., 6 c. c.

6.ª OBS. Hombre de 42 años.—*Almuerzo de Ewald* puro. 58 c. c. Acidez: 46 por 100. A los 90 m., nada de líquido.

Con 10 c. c. de coñac, 110 c. c. Acidez: 87 por 100. A los 90 m., 25 c. c. A las 1 h., 30 c. c.

Con 80 c. c. de coñac: 113 c. c. Acidez: 31 por 100. A las 2 h., 23 c. c. A las 2 h. 30 m., evacuación.

Comida mixta pura: 104 c. c. Acidez: 53 por 100. A las 2 h. 30 m., 49 c. c. A las 3 h., 23 c. c. A las 3 h. 30 m., evacuación.

Con 10 c. c. de coñac: 127 c. c. Acidez: 101 por 100. A las 2 h. 30 m., 63 c. c. A las 3 h., 38 c. c. A las 3 h. 30., m. 14 c. c.

Con 80 c. c. de coñac: 131 c. c. Acidez: 113 por 100. A las 2 h. 30 m., 66 c. c. A las 3 h., 46 c. c. A las 3 h. 30 m., 21 c. c.

7.ª OBS. Mujer de 39 años.—*Almuerzo de Ewald* puro: 62 c. c. Acidez: 51 por 100. A los 90 m., 16 c. c. A las 2 h., nada de líquido.

Con 10 c. c. de coñac: 96 c. c. Acidez: 82 por 100. A los 90 m., 34 c. c. A las 2 h., 14 c. c.

Con 60 c. c. de coñac: 95 c. c. Acidez: 82 por 100. A los 90 m., 40 c. c. A las 2 h., 27 c. c.

Comida mixta pura: 88 c. c. Acidez: 54 por 100. A las 2 h. 30 m., 40 c. c. A las 3 h., nada de líquido.

Con 10 c. c. de coñac: 123 c. c. Acidez: 86 por 100. A las 2 h. 30 m., 70 c. c. A las 3 h., 37 c. c. A las 3 h. 30 m., ningún residuo.

Con 60 c. c. de coñac: 120 c. c. Acidez: 87 por 100. A las 2 h. 30 m., 74 c. c. A las 3 h., 34 c. c. A las 3 h. 30 m., 12 c. c.

8.ª OBS. Hombre de 31 años.—*Almuerzo de Ewald* puro: 33 c. c. Acidez: 50 por 100. A los 90 m., ningún residuo.

Con 10 c. c. de coñac: 72 c. c. Acidez: 73 por 100. A los 90 m., 20 c. c. A las 2 h., evacuación.

Con 80 c. c. de coñac; 70 c. c. Acidez: 72 por 100. A los 90 m., 18 c. c. A las 2 h., 7 c. c.

Comida mixta pura: 113 c. c. Acidez: 53 por 100. A las 2 h. 30 m., 68 c. c. A las 3 h., ningún residuo.

Con 10 c. c. de coñac: 141 c. c. Acidez: 88 por 100. A las 2 h. 30 m., 94 c. c. A las 3 h.. 41 c. c. A las 3 h. 30 m., 23 c. c.

Con 80 c. c. de coñac: 153 c. c. Acidez: 90 por 100. A las 2 h. 30 m., 100 c. c. A las 3 h., 56 c. c. A las 3 h. 30 m., 30 c. c.

9.ª OBS. Hombre de 44 años.—*Almuerzo de Ewald* puro: 59 c. c. Acidez: 58 por 100. A los 90 m., 11 c. c.

Con 10 c. c. de coñac: 83 c. c. Acidez: 114 por 100. A los 90 m. 26 c. c.

Con 70 c. c. de coñac: 82 c. c. Acidez: 116 por 100. A las 2 h., 34 c. c.

Comida mixta pura: 102 c. c. Acidez: 58 por 100. A las 2 h. 30 m., 60 c. c. A las 3 h., 17 c. c.

Con 10 c. c. de coñac: 150 c. c. Acidez: 77 por 100. A las 2 h. 30 m., 96 c. c. A las 3 h., 14 c. c.

Con 70 c. c. de coñac: 168 c. c. Acidez: 78 por 100. A las 2 h. 30 m., 98 c. c. A las 3 h., 24 c. c. A las 3 h. 30 m., 9 c. c.

Individuos hiperclorhídricos.

1.ª OBSERVACIÓN. Mujer de 22 años.—*Almuerzo de Ewald* puro: 44 c. c. Acidez: 72 por 100. A los 90 m., vacuidad completa.

Con 10 c. c. de coñac: 69 c. c. Acidez: 136 por 100. A los 90 m., 20 c. c. A las 2 h., 11 c. c.

Con 65 c. c. de coñac: 70 c. c. Acidez: 135 por 100. A los 90 m., 28 c. c. A las 2 h., 15 c. c.

Comida mixta pura: 106 c. c. Acidez: 74 por 100. A las 2 h. 30 m., 85 c. c. A las 3 h.. 46 c. c. A las 3 h. 30 m., 12 c. c.

Con 10 c. c. de coñac: 130 c. c. Acidez: 132 por 100. A las 2 h. 30 m., 102 c. c. A las 3 h., 70 c. c. A las 3 h. 30 m., 39 c. c.

Con 65 c. c. de coñac: 153 c. c. Acidez: 133 por 100. A las 2 h. 30 m., 96 c. c. A las 3 h., 78 c. c. A las 3 h. 30 m., 50 c. c. A las 4 h., 19 c. c.

2.ª OBS. Mujer de 29 años.—*Almuerzo de Ewald* puro: 64 c. c. Acidez: 102 por 100. A las 2 h., ningún líquido.

Con 10 c.c. de coñac: 88 c. c. Acidez: 196 por 100. A las 2 h., 16 c. c.

Con 50 c. c. de coñac: 93 c. c. Acidez: 194 por 100. A las 2 h., 21 c. c.

Comida mixta pura: 102 c. c. Acidez: 100 por 100. A las 2 h. 30 m., 66 c. c. A las 3 h., 11 c. c.

Con 10 c. c. de coñac: 118 c. c. Acidez: 199 por 100. A las 2 h. 30 m., 93 c. c. A las 3 h., 47 c. c. A las 3 h. 30 m., 24 c. c.

Con 50 c. c. de coñac: 115 c. c. Acidez: 197 por 100. A las 2 h. 30 m., 95 por 100. A las 3 h., 52 c. c. A las 3 h. 30 m., 30 c. c.

3.ª OBS. Hombre de 33 años.—*Almuerzo de Ewald* puro: 40 c. c. Acidez: 70 por 100. A los 90 m., ningún líquido.

Con 10 c. c. de coñac: 72 c. c. Acidez: 136 por 100. A los 90 m., 38 c. c. A las 2 h., 19 c. c.

Con 75 c. c. de coñac: 76 c. c. Acidez: 140 por 100. A las 2 h., 25 c. c.

Comida mixta pura: 93 c. c. Acidez: 38 por 100. A las 2 h. 30 m., 46 c c. A las 3 h., 15 c. c.

Con 10 c. c. de coñac: 132 c: c. Acidez: 75 por 100. A las 2 h. 30 m., 50 c. c. A las 3 h., 12 c. c.

Con 75 c. c. de coñac: 146 c. c. Acidez: 80 por 100. A las 2 h. 30 m., 83 c. c. A las 3 h., 43 c. c. A las 3 h. 30 m., 17 c. c.

4.ª OBS. Hombre de 41 años.—*Almuerzo de Ewald* puro: 58 c. c. Acidez: 111 por 100. A los 90 m., 16 c. c. A las 2 h., vacuidad.

Con 10 c. c. de coñac: 83 c. c. Acidez: 204 por 100. A las 2 h., 17 c, c.

Con 60 c. c. de coñac: 82 c. c. Acidez: 206 por 100. A las 2 h., 13 c. c.

Comida mixta pura: 112 c. c. Acidez: 117 por 100. A las 2 h. 30 m., 45 c. c. A las 3 h., 10 c. c.

Con 10 c. c. de coñac: 126 c. c. Acidez: 209 por 100. A las 2 h. 30 m., 83 c. c. A las 3 h., 41 c. c. A las 3 h. 30 m., 14 c. c.

Con 60 c. c. de coñac: 134 c. c. Acidez: 201 por 100. A las 2 h. 30 m., 96 c. c. A las 3 h., 58 c. c. A las 3 h. 30 m., 29 c. c. A las 4 h., 6 c. c.

5.ª obs. Hombre de 38 años.—*Almuerzo de Ewald* puro: 54 c. c. Acidez: 83 por 100. A los 90 m., nada de líquido.

Con 10 c. c. de coñac: 78 c. c. Acidez: 153 por 100. A los 90 m., 26 c. c. A las 2 h., 12 c. c.

Con 70 c. c. de coñac: 76 c. c. Acidez: 151 por 100. A los 90., 43 c. c. A las 2 h., 25 c. c.

Comida mixta pura: 82 c. c. Acidez: 88 por 100. A las 2 h. 30 m., 43 c. c. A las 3 h., 27 c. c. A las 3 h. 30 m., vacuidad.

Con 10 c. c. de coñac: 111 c. c. Acidez: 162 por 100. A las 2 h. 30 m., 76 c. c. A las 3 h., 50 c. c. A las 3 h. 30 m., 26 c. c.

Con 70 c. c. de coñac: 108 c. c. Acidez: 160 por 100. A las 2 h. 30 m., 82 c. c. A las 3 h., 46 c. c. A las 3 h. 30 m., 31 c. c.

6.ª obs. Hombre de 54 años.—*Almuerzo de Ewald* puro: 44 c. c. Acidez: 93 por 100. A los 90 m., ningún líquido.

Con 10 c. c. de coñac: 96 c. c. Acidez: 176 por 100. A los 90 m., 23 c. c. A las 2 h., nada.

Con 65 c. c. de coñac: 95 c. c. Acidez: 177 por 100. A los 90 m., 27 c. c. A las 2 h., nada.

Comida mixta pura: 106 c. c. Acidez: 96 por 100. A las 2 h. 30 m., 78 c. c. A las 3 h., 39 c. c. A las 3 h. 30 m., 32 c. c. A las 4 h., nada.

Con 10 c. c. de coñac: 142 c. c. Acidez: 181 por 100. A las 2 h. 30 m., 113 c. c. A las 3 h., 87 c. c. A las 3 h. 30 m., 58 c. c. A las 4 h., 17 c. c.

Con 65 c. c. de coñac: 154 c. c. Acidez: 180 por 100. A las 3 h., 80 c. c. A las 4 h., 27 c. c.

De estos datos, prescindiendo de todo género de comentarios, se desprenden las conclusiones siguientes:

1.ª En los sujetos sanos, la ingestión de una moderada cantidad de alcohol mezclado con el almuerzo de prueba de Ewald ó con una comida mixta, determina siempre aumento en la acidez del jugo segregado por el estómago.

2.ª En los mismos individuos, la ingestión de alcohol integrando las mismas comidas de prueba, en cantidad todo lo grande que es compatible con la prudencia, da lugar al mismo efecto que las dosis cortas, en lo que se refiere á la acidez, sin que existan diferencias apreciables en el aumento determinado por unas y otras dosis.

3.ª En ningún caso disminuye la cantidad de líquido recogido después de ingerir grandes ó pequeñas dosis de alcohol, con relación

al recogido cuando á la comida de prueba no se adiciona esta substancia.

4.ª En gran mayoría de los casos observados, la cantidad de líquido extraído por la sonda, cuando en la comida de prueba entra el alcohol, es ostensiblemente mayor que en las observaciones realizadas con la comida no mezclada con este líquido.

5.ª La evacuación del contenido gástrico se retarda considerablemente por el empleo del alcohol.

6.ª En los hiperclorhídricos suceden las cosas, bajo el respecto que nos ocupa, de idéntica manera que en los individuos completamente sanos.

7.ª Se puede afirmar que, en las condiciones de observación señaladas, el alcohol ingerido, cualquiera que sea la proporción en que se halle mezclado con los alimentos, obra como estimulante de la secreción y como deprimente de la motilidad.

8.ª De este estudio resulta demostrado que el uso del alcohol es altamente pernicioso para la digestión gástrica en el hombre sano, y lo es aún más en el afecto de hiperclorhidria.

«APPARECCHIÓ AD USÓ MEDICÓ

Per conferire instantaneamente ad una sorgente liquida una qualunque delle sue temperature in modo esatte e costante»

par Mr. MARCO TREVES (Torino).

Dopo aver esposto il metodo dalui seguito per ottenere instantaneamente acqua ad una temperatura qualunque che si desideri in modo esatto e costante ed aver esposto le varie sue applicazioni alla fisiologia, istologia, igiene ecc; presenta un apparecchio il quale permette di saggiare la sensibilita termica con grande precisione. (Termoestisiometro).

Risulta questo essenzialmente di uno speciale compasso entro le cui punte puó circolare in modo continuo alla temperatura voluta. Le due punte possono cosi presentare un'uguale temperatura, lo stesso che una temperatura differente. La rispettiva loro temperatura si mantiene esatta e costante per tutto il tempo dell'esperienza e puó essere fatta variare a volontá in modo quasi istantaneo.

«PARALELISMO DINÁMICO ENTRE LOS APARATOS CIRCULATORIO Y NERVIOSO Y SUS RELACIONES CON LOS FENÓMENOS ELÉCTRICOS»

por el Dr. RUPERTO MERINO SANCHEZ (Madrid).

Así como el físico al estudiar los fenómenos eléctricos recurre á la mecánica de los líquidos para simplificar su comprensión, dado el paralelismo que existe entre la mecánica del éter y la mecánica de los graves; del mismo modo, creo yo, le debe ser permitido al médico sin salir del rigor científico, antes bien afirmándose mejor en él, acudir á los hechos bien comprobados y fácilmente asequibles de la fisiopatología del aparato circulatorio para interpretar de un modo racional los fenómenos nerviosos, no por complicados é intangibles menos reales y positivos.

Además, las relaciones de ambos aparatos son tan estrechas en lo que atañe á su distribución geográfica y á las funciones que desempeñan en la economía, que muchos veces acertadamente traducimos por sinónimos el estado de uno de ellos, y otras por ser difícil dilucidar lo que corresponde á cada aparato cometemos crasos errores que suele sufrir el enfermo.

En efecto, el sistema nervioso acompaña de tal manera al vascular hasta sus últimas ramificaciones, prestándole la energía etérea indispensable para dirigir con acierto las circulaciones locales que han de abastecer de plasma á los elementos anatómicos para verificar normalmente la función nutricia, que cualquier alteración sufrida por el elemento nervioso, hará cambiar la tensión ó la intensidad y por ende el trabajo etéreo útil que necesita el vaso para llenar su cometido y que ha de traducirse á la célula para cumplir con el suyo; y como en definitiva la nutrición tiene por objeto transformar unos cuerpos en otros para sacar de estos cambios energías etéreas que presidan y dirijan las funciones orgánicas, de aquí que el estudio del aparato de inervación, anatómica y fisiológicamente, se imponga de manera apremiante, y que es necesario aprovecharse de las grandes conquistas de la física y de la química y de sus métodos de estudio, si se quiere entrar de lleno en Medicina por el terreno científico y riguroso de la Mecánica universal.

Ahora bien, sin discutir la identidad de los dos fluídos, nervioso y

eléctrico y admitiendo solo su analogía considerándolos como vibraciones del éter á mayor ó menor frecuencia por segundo en medios mejor ó peor conductores, tiene tantas ventajas para el médico el estudiar el nervioso como los físicos estudian el eléctrico; que desde luego debemos intentarlo, pues aunque cometamos errores, no serán hijos del método que no podía ser más científico. Así las fórmulas de la energía eléctrica y las de sus tranformaciones en calor, luz, movimiento, trabajo químico, etc., y las leyes que de ellas se deducen, son perfectamente adaptables á las circulaciones nerviosa y vascular, pues la física y la química son ciencias generales que comprenden por igual los fenómenos orgánicos é inorgánicos, sin más diferencia que su diversa complexidad. En efecto, la fórmula de Ohm, tan conocida é importante en electrodinámica, y las leyes que de ella se derivan, las podemos aplicar con todo rigor científico al aparato circulatorio, tomando por energía la *fuerza cardio-motora*, por intensidad la velocidad (ó cantidad recorrida en un segundo) y por *resistencia* todo el *rozamiento* que ofrece el sistema vascular desde el corazón á la periferia, así como las alteraciones del líquido y las influencias externas, como se verá en la fórmula y las leyes especiales de ella.

En el círculo sanguíneo ó humoral la fuerza motora reside sólo en el corazón, y el impulso intermitente del sístole va disminuyendo hasta la periferia por las resistencias que le ofrece el sistema arterial, y al llegar á los capilares la intermitencia ha desaparecido, volviendo en corriente continua al corazón, atraido por el vacío hecho en el ventrículo derecho, hacia el que marcha aumentando de velocidad por el mayor calibre creciente del sistema venoso y volviendo á la intermitencia de nuevo en las grandes venas por los pistonazos ventriculares.

La fórmula dinámica del aparato circulatorio sería esta: la $f\ c\ m$ (fuerza cardio-motora) es igual á v (velocidad), multiplicada por r (resistencia) que, expresada de otro modo, sería $v = \frac{f\ c\ m}{r}$; de donde se deducen las leyes siguientes: 1.ª, la v (frecuencia de pulso) es directamente proporcional á la fuerza cardio-motora á igualdad de r é inversamente proporcional á la r, siendo constante la $f\ c\ m$; 2.ª, la r varía directamente con la $f\ c\ m$, é inversamente con la v, y 3.ª, la $f\ c\ m$ es directamente proporcional con la v y con la r. Lo cual, en términos más llanos, significa que aumentando el impulso cardiaco debe aumentar la velocidad, y si ésta no crece, es porque aumentará la resistencia en alguna parte del sistema, lo que se traducirá por elevación de la tensión, que es la relación de los factores v y r, que hemos dicho se ha-

llan en razón inversa; por donde se ve el papel importantísimo que en hemodinámica como en electrodinámica desempeña la resistencia, pues ella puede, disminuyendo hasta cero, hacer que sean iguales la fuerza inicial y la intensidad ó la *f c m* y la *v*, aunque nunca en la práctica se dé este caso por no poderse anular la *v*; pero el médico no debe perder nunca de vista esta relación inversa de la *v* y *r*, pues quitando resistencias disminuirá tensiones y aumentará velocidades sin tener que empujar al corazón, que gana energía por tener más libre la total circulación.

La velocidad y la tensión son factores que dependen inmediatamente de las relaciones de la *f c m*, que están siempre en razón directa, y si crecen ó disminuyen de modo diverso una de otra, inducen grandes alteraciones en la velocidad y la tensión con grave daño de los vasos y órganos delicados.

La resistencia es un término complicadísimo en el aparato circulatorio, porque, además del vaso que goza de sensibilidad y motividad, y por tanto, depende de la función nerviosa y de sus alteraciones, influyen sobre ella el líquido que contiene todo el sistema circulatorio que, como ya de suyo es tan complejo y se altera con tanta facilidad, su modificación cambia el equilibrio de la fórmula en todos sus factores, sin contar con que los agentes físicos que nos rodean (presión atmosférica, temperatura, luz, electricidad, oxígeno; etc) hacen variar la resistencia de tal modo que á veces basta con ellos por sí solos para encauzar el desarreglo circulatorio, como es bien sabido por los verdaderos clínicos.

De modo que también podríamos establecer un paralelo entre la fórmula de la resistencia en electrodinámica y en hemodinámica, sabiendo que $r = \frac{e}{c}$, y estos términos (longitud, conductibilidad y sección) estarían representados por otro quebrado en el cual figuraría en el numerador todo aquello que tendiera á favorecer la resistencia estando en razón directa con ella, como son la longitud y estrechez de los vasos, la presión externa exagerada, la plasticidad de la sangre, la masa del líquido, el frío, los astringentes, la luz azul, la electricidad en tensión, etc., y cuyo denominador sería todo aquello que estuviera en razón inversa con la resistencia, es decir que aumentando tendiera á destruirla y facilitase, por lo tanto, la circulación, v. gr., la buena conductibilidad del vaso (la arteria conduce mejor que la vena), su sección amplia, la fluidez del líquido, la disminución de presión externa y atmosférica, la escasez del líquido, el calor moderado, los emolientes alcalinos, los purgantes, los diuréticos, la sangría, la luz

roja, la electricidad en derivación, etc.; por eso en el problema de la circulación fisiológica y pática hay que tener en cuenta todos estos factores si se quiere sacar partido de ellos y curar ó aliviar al enfermo. El estudio del pulso fué siempre de la más alta importancia aún sin saber los médicos antiguos todo el partido físico y fisiológico que puede sacarse de él, y como revelador sólo del estado de fuerzas de un paciente.

Un pulso puede ser pequeño y sin tener lesión orgánica ninguna corresponder á un sujeto de grandes energías, y puede ser el pulso fuerte y sin tener hipertrofia cardiaca, tratarse de un sujeto valetudinario; ejemplos de ello para el primer caso muchos pletóricos, y para el segundo, casi todos los arterio-esclerosos, sólo por alteraciones del líquido y de los vasos, respectivamente.

Ahora bien, la energía cardiaca depende de su inervación y musculatura, las cuales á su vez son hijas de su estructura, que si está íntegra, desarrollará la fuerza que le corresponda en la dinámica etéreo-nerviosa del individuo, resultado del desarrollo orgánico y del poder transformador de los órganos.

Son factores esenciales también de la energía cardiaca: 1.º La composición de la sangre por su riqueza en hematies y principios albuminoides, que son los que en sus desdoblamientos desarrollan mayor fuerza nerviosa; 2.º La pureza del aire atmosférico, que por su oxígeno es fuente de energía química en el glóbulo rojo y después en todo el organismo al que vivifica por su alta tensión negativa; 3.º La temperatura adecuada, la luz, la electricidad, etc.

De aquí se deduce que entre los dos sistemas circulatorio y nervioso hay un círculo que empieza y acaba en el corazón por residir en él los centros inervadores de su movimiento, cuyo impulso es sostenido por corrientes que vienen del bulbo por los vagos, y de los simpáticos por otros cables, pudiendo reflejarse en el corazón toda vibración, fenómeno químico ó sensación que se perciba por los sentidos y llegue al órgano con suficiente intensidad para provocar reacción en su fibra muscular, ya excitándola, ya deprimiéndola, según la vía que predomine. En efecto, es bien sabido que los sentidos externos, el cerebro y los demás centros nerviosos medulares y simpáticos afectados física y químicamente, son capaces de modificar la fuerza cardio-motora, y, por tanto, toda la mecánica circulatoria, siendo á veces muy difícil saber cuál es la verdadera causa de su trastorno, y que sabida puede orillarse fácilmente.

Del mismo modo que hemos estudiado, aunque someramente, la mecánica circulatoria humoral y establecido las leyes á que obedece,

puede estudiarse la mecánica nerviosa, ya estática, ya dinámicamente, teniendo sus fuentes de origen en la química alimenticia digestivo-sanguínea, y en los agentes físicos que nos rodean; pero así como en el aparato circulatorio reside toda la fuerza motora en el corazón, en el sistema nervioso hay muchos corazones repartidos profusamente por todo el organismo que almacenan la energia etéreo-nerviosa para emitirla de un modo continuo ó intermitente sobre todos los órganos, sosteniendo su vitalidad que de este modo se transforma en actos físico-químicos, sin pérdida de fuerza ni de materia para ser devuelta al cosmos de donde salió. Esta energía etérea especial del sistema nervioso, es sólo función del protoplasma en su conflicto con el medio adecuado, cuya propiedad tiene una duración en cada especie y se almacena estáticamente, al parecer, en las neuronas y músculos, para funcionar de un modo intermitente en el sistema voluntario (vida de relación) como se demuestra en los peces eléctricos y en las contracciones musculares, y de un modo continuo en el sistema del gran simpático (vida de nutrición) obedeciendo en sus funciones á las mismas leyes que la estática y dinámica general y especialmente á la eléctrica con la cual tiene la energía nerviosa sorprendentes analogías.

Si en el aparato circulatorio hemos aplicado la fórmula de Ohm ($i = \frac{e}{r}$), con mayor motivo podremos hacer uso de ella para el sistema nervioso, pues se trata de movimientos etéreos á mayor ó menor frecuencia por segundo que discurren por medios mejor ó peor conductores, en cuya fórmula la fuerza nerviosa sería igual al producto de la intensidad por la resistencia ($f\,n = i \times r$) de donde se deduce que estos factores están en razón directa con aquella fuerza y ellos entre si varían inversamente, pudiéndose sacar las mismas conclusiones que dijimos en el aparato circulatorio, según que sufra alteración la energía nerviosa ó la resistencia, determinando un cambio notable en la intensidad de la corriente ó en la tensión que se traducirá en la esfera motora, sensitiva, intelectual ó secretoria. Si la energía nerviosa aumenta por cualquier causa físico-química y las resistencias que ofrecen los nervios son las mismas ó están íntegros, es indudable que la intensidad ó neuro-amperaje crecerá en igual proporción que aquel aumento, la cual se traducirá en la energía general del individuo ó en el mayor funcionamiento de un órgano, demostrándose así la importancia que hay que dar á la conductibilidad de los nervios, pues ellos permiten, estando íntegros, hacer grandes derivaciones de energía en relación con su calibre hacia determinados

sitios (intestinos, piel, riñones, etc.), sin sacar á la economía de su estado fisiológico. Otra cosa sucede cuando la alteración está en dos conductores de esa energía etérea; pues aumentada la resistencia, como la fuerza nerviosa sigue produciéndose constantemente por la vía física ó externa y por la química ó interna, sucede necesariamente que las sensiones crecen y con ellas las intensidades colaterales y cables destinados á dar paso á corrientes centrífugas ó centrípetas de determinada cantidad, tienen que soportar cargas mayores á su resistencia y lo que en el aparato circulatorio se traducía por congestiones y hemorragias y en las canalizaciones eléctricas por roturas de lámparas y fusibles, se expresa en las redes nerviosas por escapes y lesiones en las neuronas periféricas, que son como las hojas del árbol y como éstas las que primero se afectan por la física del aire y la química del suelo; siendo esta la verdadera patogenia de los trastornos nerviosos en las diversas vías sensitivas, motora, intelectual y secretoria. Siempre el médico, aunque de un modo empírico, concedíó al sistema nervioso la más alta importancia en la curación de los males, estableciendo la medicación derivativa en todas sus formas (purgante, revulsiva, sudorífica, diurética (V) no para explotar sólo el aparato circulatorio, sino para abrir la vía nerviosa sin la cual es imposible la nutrición y la vida.

La fórmula de la resistencia tan importante como hemos visto anteriormente ($r = \frac{l}{c \times s}$) estaría representada como en hemodinámica por un quebrado en que el numerador contendría todos los agentes capaces de favorecerla estando en razón directa con ella, es decir oponiéndose al paso de la corriente v. gr.: longitud y finura del nervio ó hilo, alteración de éste ó de la neurona por trauma, agente físico (frío ó calor extremados), químico (intoxicación), biológico instuitivo, intelectual y trastorno en el órgano receptor, colector ó terminal, y por denominador todo lo que tendiera á disminuirla estando en razón inversa con ella; es decir, favoreciendo la corriente, por ejemplo; los cordones cortos y gruesos é íntegros, la temperatura adecuada, los tónicos y estimulantes del nervio y músculo, emolientes, alcalinos, hierro, quinina, yodo, estrignina, electricidad en algunas formas, etc.

Y no sólo son aplicables las leyes de la fórmula de Ohm, ó de la intensidad y de la resistencia y derivadas, sino todas las estudiadas en la electrología, pues siendo la fuerza nerviosa una energía etérea como la eléctrica y como ésta transformable en las demás físico-químicas, es natural que se rija por las mismas leyes al pasar de un estado á otro; y, en efecto, la fórmula de energía eléctrica ó del trabajo

en movimiento, que es $T = i \times e$, podríamos traducirla en neurología, diciendo que el trabajo nervioso transformado en esfuerzo, es igual á la intensidad (coulomb, neuro-amperage ó cantidad por segundo) multiplicada por la tensión (neuro-voltage ó fuerza neuro-motriz) y que referida al tiempo, tomando al segundo por unidad, llamaríamos neuro-watts, aceptando la terminología eléctrica para su más fácil comprensión ($T = i \times e$ ampere-volts ó watts) y cuya equivalencia mecánica es fácil adquirir, sabiendo que diez watts son iguales á un kilográmetro por segundo, ó un watts 0,1 kgm., de donde $T = \frac{i\,e}{10}$ kgm. por segundo, lo cual nosotros podemos comprobar con el dinamómetro, que nos dice además el poder de tensión que almacenan los músculos (son verdaderas botellas de Leyden) pues en un segundo se puede hacer un gran esfuerzo ó trabajo con muy poca intensidad (un puñetazo, arrojar un cuerpo lejos, etc.), y es muy difícil sostener el esfuerzo un minuto sin que se agote la energía almacenada en el músculo y la que le envía de continuo el ganglio nervioso; lo que se explica por las leyes consabidas de la fórmula del trabajo ($T = i \times e$) en la cual la tensión *e* está en razón inversa con la intensidad *i* y las dos en razón directa con el trabajo ó esfuerzo; por eso he dicho más arriba que el sistema nervioso voluntario es un aparato dinámico; aquél se carga poco á poco con el descanso y el sueño, para descargarse rápidamente, éste tiene siempre en circulación casi una misma cantidad de corriente, y cuando deja de funcionar viene la muerte; sin embargo, ya sabemos las estrechas relaciones que tienen los dos sistemas.

La transformación de la energía nerviosa en calor, tiene su correspondencia en electrología y se expresa por la fórmula de Foule $T = r \times i^2$), según la cual, el trabajo calórico-eléctrico, es igual al producto de la resistencia por el cuadrado de la intensidad estando en razón directa con ellas, así como éstas están entre sí en razón inversa, lo cual comparado con la inervación nos dice que para obtener trabajo térmico por la vía inervadora, hace falta gastar mucha energía, porque la intensidad entra en la fórmula por el cuadrado, mientras la resistencia entra sencillamente por su valor; eso dicen los hechos, que si el ejercicio físico produce calor es á costa de mucho esfuerzo (gimnasia, paseo, esgrima, etc.) La fiebre en su origen depende de la excitación del sistema nervioso por el agente patógeno, que aumentando la intensidad sin cambiar de resistencia da mayor trabajo térmico, porque las resistencias en el trabajo nutricio las ofrecen las substancias que han de oxidarse ó transformarse en el interior de

los tejidos, siendo claro que cuanta más facilidad tengan para quemarse mayor trabajo calórico realizarán; por eso las grasas y los hidrocarburos, que se oxidan fácilmente, producen muchas calorias con poco gasto nervioso. al contrario de los albuminoides que se oxidan difícilmente y para que produzcan calor suficiente es necesario mucha intensidad de inervación, como lo prueba el digerirse estas substancias en estómago que goza de gran fuerza neuromotora y secretoria. De aquí se deduce la fórmula alimenticia animal apropiada á las necesidades orgánicas en su media térmica fisiológica modificable con las razas, climas, estaciones, edades, temperamentos, etc., que tan en cuenta tuvieron siempre los médicos antiguos que dieron empíricamente una importancia suma á la dietética en los planes terapéuticos.

La transformación de la energía nerviosa en fuerza química y la de esta (afinidad) en aquella (inervación) tiene su representante en iguales transformaciones de la electricidad, cuyo clásico ejemplo es el acumulador químico ó pila secundaria que tan útiles servicios presta en electro-dinámica y que tiene por mecanismo productor la descomposición del agua acidulada por la corriente eléctrica dejando libres sus elementos que recobran la fuerza de tensión correspondiente á su estado simple para fijarse el oxígeno en el plomo anodo formando un óxido inestable y el hidrógeno en el katodo reduciendo el óxido de la placa ó disuelto en el agua, pero los dos prontos á combinarse, perdiendo sus tensiones respectivas, negativa y positiva, que engendran la corriente eléctrica y empleada en separarlos formando el cuerpo neutro primitivo, agua. Eso mismo ocurre con las reacciones orgánicas; los alimentos disueltos ó emulsionados en líquidos acuosos se van descomponiendo por la influencia nerviosa en sus elementos simples que con su tensión correspondiente se fijan y forman cuerpos cada vez más complicados é inestables, hasta llegar á los componentes del tejido muscular y nervioso, que luego van descomponiéndose en otros cada vez más sencillos con el auxilio poderoso del oxígeno del aire que lleva gran tensión negativa hasta llegar por medio de reducciones y oxidaciones al agua y ácido carbónico en que se terminan todos los cambios orgánicos. En estos cambios progresivos y regresivos (descomposiciones y combinaciones) se originan vibraciones etéreas, (calor, electricidad) y una modalidad especial desconocida en su esencia, como todas ellas, que se encauza por el tejido nervioso en una corriente positiva ó centrípeta llamada sensitiva, constituyendo la carga, y en otra negativa, centrífuga ó motora secretoria que forma la descarga, más poderosa que la otra, y que se rige por las mismas leyes que la energía eléctrica.

Del ligero estudio que precede sacamos las conclusiones siguientes:

1.ª Que la mecánica es una sola ciencia, y lo mismo se rigen por ella los seres vivos que los inanimados, debiendo el médico aprovecharse de los adelantos de aquélla y de su método físico-matemático para aplicarlos á los fenómenos orgánicos.

2.ª Que habiendo un verdadero paralelismo entre la mecánica de los graves y la de los fiuídos ó vibraciones del éter, debe haberla también entre los fenómenos hemodinámicos y los nerviosos, y de ambos con los eléctricos, si es que éstos son diferentes de los últimos.

3.ª Que dado el desarrollo que han tomado en la ciencia los estudios eléctricos y sus inmensas aplicaciones prácticas, así como el gran poder modificador y curativo de la electricidad en muchos procesos morbosos, le es al médico de todo punto indispensable familiarizarse eon estos estudios, si quiere estar en la sociedad á la altura de su misión.

4.ª Que según el principio de la unidad y transformación de las fuerzas naturales sobre que descansa la Física, y el de la conservación de la materia, á pesar del cambio de forma en que se apoya la Química, los seres vivos no son otra cosa que transformadores autónomos de esa materia y esa fuerza universales, que, según la manera de agruparse ó combinarse para formar tejidos diferentes, así dan producto distinto en el funcionamiento económico.

5.ª Que el organismo humano es el mejor transformador ó máquina dinámo-nérvea más perfecta y delicada, pero que, á pesar de su complexidad es reductible toda su labor á fórmulas físico-matemáticas, estando por esto mismo la Medicina en vías de salir del empirismo y llegar á ser una ciencia perfecta.

6.ª Que el secreto de la vida está en el funcionamiento nervioso, que es el generador de ese movimiento etéreo que circula por todo el organismo dirigiendo los actos nutritivos normales y patológicos, y que marcha aislado por hilos del diámetro y longitud adecuados á la energía que ha de trasportar.

7.ª Que la energía nerviosa se engendra en este aparato por dos vias igualmente importantes, una externa modificando las vibraciones cósmicas (movimiento, sonido, calor, luz, electricidad, etc.), en los aparatos sensoriales hasta su modalidad ondulatoria propia, que es llevada á los centros por las prolongaciones neurónicas, y otra interna; por igual mecanismo que en electro-dinámica, funcionan los acumuladores, es decir, por medio de las reacciones químicas que en sus

composiciones y descomposiciones dejan escapar la energía de tensión que poseen todos los cuerpos simples, vibración etérea que recogen los nervios como recogen la electricidad en las pilas hidro-eléctricas los conductores metálicos.

8.ª Que la descomposición química de los cuerpos es una carga de energía etérea (calor, luz, electricidad, inervación) en la cual los elementos que formaban el compuesto pasan del estado actual al potencial por tener sus afinidades libres, y la composición una descarga de esa misma energía, pasando los elementos del estado potencial al actual por neutralizarse sus afinidades químicas, descarga etérea que puede ser térmica, lumínica, eléctrica, nerviosa, motora, secretórica, etc., etc., según la disposición del aparato encargado de transformarla.

«LE RÔLE DU TISSU NERVEUX»

COMMUNICATION

de Mr. le Dr. BARBIERI (Paris).

Messieurs:

Nous sommes tous amis et nous poursuivons tous le seul véritable objet de l'ambition humaine: la connaissance de la vérité.

Le temps me semble propice à ce que je vous expose les résultats préliminaires, bien préliminaires, d'environ dix ans de recherches.

La précision du langage, c'est la précision des idées.

La fonction du tissu nerveux dans sa phase analytique ou de destruction moléculaire active, lente, succesive et continue, et dans sa phase synthétique ou de réintégration active, lente, succesive et continue, présupose une idée fondamentale dynamique à savoir: le mouvement du neuroplasma.

Le mouvement du neuroplasma formera l'objet de ce discours dont les détails seront ultérieurement exposés, in extenso dans un livre.

I

La méthode de l'investigation scientifique.

Se défaire de toutes les opinions qu' on a reçu auparavaut.—DESCARTES.

Après avoir constaté dans un étude préliminaire, les contradictions frappantes qui existaient entre les différents auteurs qui s'étaient occupés d'une même question, j'ai pris une résolution: j'ai fermé tous les livres et faisant *tabula rasa* de toutes les connaissances antérieures, j'ai cherché par une observation directe à me rendre compte de la structure et de la fonction du tissu nerveux. Lorsque par l'ensemble de mes recherches je puis me former une conviction stricte, alors je cousultai les auteurs.

II

Historique des conceptions sur la structure et sur la fonction du tissu nerveux.

Toutes les recherches faites sur la structure et sur la fonction du tissu nerveux peuvent se diviser en trois grandes périodes:

Période métaphysique, période physique, période positive.

Période métaphysique. Dans cette période les auteurs expliquent toujours la fonction nerveuse à l'aide d'une terminologie empruntée à la psychologie. Ils cherchent à localiser l'âme dans les diférentes parties du nevraxe et cette localisation fut déplacée à fur et à mesure que les connaissances anatomiques et physiologiques devenaient plus précises.

Période physique. Dans cette période on est influencé par l'éclat des découvertes électriques. On explique la fonction nerveuse à l'aide d'une terminologie physique.

Période positive. A ce moment on distingue nettement la fonction physique et psychologique du tissu nerveux quelle qu'elle soit, de la fonction concrète de ce tissu.

On admet que par l'intermédiaire des nerfs le système nerveux joue uu rôle actif et considérable dans l'évolution morphologique et dans l'évolution chimique de tous les tissus.

III

Le problème positif et ses preuves.

On ne fait rien si non avec des idéss stricte-ment arrétées. RENAN.

Le problème positif se divise en deux parties. La partie positive proprement dite, et la partie positive trascendentale ou psychologie positive. On cherche dans la partie positive d'établir le rôle du tissu nerveux dans sa phase analytique et dans sa phase synthétique. Pour cela on réunit les résultats de toutes les branches de la médecine qui peuvent démontrer que toutes les fois que le tissu nerveux entre en fonction, il se détruit. Cette destruction fonctionelle du tissu nerveux est une destruction moléculaire active, lente, succesive et continue, précédée ou suivie d'une élaboration moléculaire active, lente, succesive et continue de matière nerveuse. La phase analytique comprend, à son tour, deux groupes de recherches. Dans le premier groupe on étudie les éléments que le tissu nerveux cède aux différents tissus par l'intermédiaire du sang et d'une façon pour ainsi dire rapide. Dans ce cas c'est le nevraxe qui se détruit. Dans le second groupe, ou circulation nerveuse neuroplasmatique, on étudie non seulement les lois qui gouvernent cette circulation nerveuse neuroplasmatique, mais encore on cherche d'établir que des extrémités nerveuses se détachent toujours des molécules d'une grande complexité chimique. Ces molécules en se détachant des extrémités nerveuses d'une manière lente, succesive et continue, entrent à former partie intégrale de l'évolution morphologique et de l'évolution chimique de tous les tissus.

Ce déplacement périphérique des molécules nerveuses est précédé d'un déplacement du neuroplasma tout le long des tubes nerveux. Ce déplacement est lent et uniforme et le neuroplasma doit parcourir espaces égaux en temps égaux à l'intérieur de chaque tube nerveux.

La psychologie positive en se basant sur l'évolution historique du *moi* et sur les manifestatîons du *moi*, cherche d'établir les lois qui gouvernent la connaissance du *moi*. La psychologie positive ne se préoccupe d'aucune manière du siège anatomique du *moi*.

La biologie positive renonce à l'explication de la finalité des êtres vivants. La biologie positive étudie l'évolution concrète de chaque être vivant dans les phases intrinsèques et extrinsèques, que cette évolution peut présenter.

Base fondamentale de toute évolution dans l'être vivant, est le mouvement transformatif de chaque partie constitutive de l'être vivant.

PREMIERE PARTIE

LA FONCTION D'ANALYSE DU NEUROPLASMA

1. *Les preuves anatomiques ou la continuité apparente du tissu nerveux.*

Le névraxe qui se compose de l'encéphale et de la moëlle épinière est formé de deux substances, l'une grise et l'autre blanche. La substance grise est périphérique dans l'encéphale, centrale dans la moëlle épinière: la substance blanche est centrale dans l'encéphale mais périphérique dans la moëlle épinière. Le cerveau est constitué de deux lobes symétriques. Ces lobes qui sont réunis par le corps calleux, sont plissés de circonvolutions plus ou moins profondes, mais toujours continues. Les hémisphéres cérébraux se continuent par les *crura cerebri* avec la moëlle épinière. Le cervelet avec ses trois pedoncules se trouve en connexion directe avec le cerveau, le pont de Varole, le bulbe et la moëlle épinière.

Tout le nevraxe se met en rapport avec la périphérie par 12 nerfs craniens et par trente et une paires de nerfs spineaux. Le système nerveux central présente donc une continuité apparente cérébelleuse avec tous les tissus, d'abord par la canalisation médullaire, ensuite par l'expension segmentée des nerfs.

2, *Les preuves d'anatomie comparée ou l'évolution centrifuge du système nerveux.*

La disposition anatomique du tissu nerveux varie de plus en plus dans la série animale au fur et à mesure que l'on descend dans l'échelle zoologique. On voit d'abord la masse des lobes cérébraux se réduire, puis le poids de la moëlle épinière devenir plus grand que le poids de l'encéphale.

Chez les invertébrés le nevraxe est remplacé par un système ganglionaire. Ce système ganglionaire se réduit de plus en plus et enfin il est représenté par un seul ganglion (axidien). Le poids de cet unique ganglion est inférieur au poids des nerfs auxquels il donne origine. Tout système nerveux enfin disparait.

L'anatomie comparée démontre ainsi l'extrinsecation centrifuge du tissu nerveux, et que toute structure nerveuse est representée par une canalisation centrifuge ouverte.

3. Les preuves d'embryologie ou l'origine synthétique du tissu nerveux.

Le système nerveux central des vertébrés se forme dès que les feuillets primordiaux sont différenciés. L'origine du système nerveux périphérique est controversée. Mais il est probable que les nerfs se forment en même temps que se constitue le névraxe. Le névraxe et les nerfs ont donc une origine simultanée. Et si l'embryologie par ses moyens propres n'a pas encore résolu ce problème capital: la résolution a été donné d'une manière indirecte par la tératologie. En effet dans tous les cas d'encéphalie, et de myelinencéphalie l'absence d'une partie ou de la totalité du nevraxe coincidait avec la présence des nerfs craniens et des nerfs spinaux.

4. Les preuves de tératologie ou la fonction vicariante du tissu nerveux.

J'ai déjà relaté le cas d'un fœtus mâle venu à terme, ayant vécu sous mes yeux pendant deux jours. L'examen hystologique de la moëlle épinière m'a montré que les cordons antérieurs étaient atrophiés, tandis que les cordons postérieurs étaient très développés. Le fœtus avait donné des signes bien manifestes de mouvements. J'ai pensé que tous les cordons médullaires sont des cordons descendants au point de vue de leur rôle morphologique, chimique et trophique. Cependant par l'expêrimentation physiologique je n'ai pas encore contrôlé ces résultats d'un tel examen hystologique.

5. *Les preuves histologiques ou la constitution homogène de la structure nerveuse.*

> **... Ne recevoir jamais aucune chose pour vraie que je ne la connuse évidement être elle. Descartes.**

Les méthodes les plus employées dans l'étude du système nerveux sont de deux sortes: les solutions métalliques des sels des métaux à poids atomique très élevé, et les matières colorantes. L'emploi de ces solutions est toujours précédé d'un durcissement des pièces dans les liquides fixateurs qui, sauf certaines solutions de sels métalliques bien choisies, font perdre au tissu nerveux environ 50 à 60 pour 100 de son poids primitif. De là, les résultats contradictoires de toutes les recherches hystologiques. Or dans l'étude du système nerveux il est nécessaire que le poids et la forme du tissu soient rigoureusement conservés et qu'en outre les substances chimiques choisies puissent,

dans la limite du possible, entrer en combinaison avec les éléments constitutifs du tissu nerveux lui même. Il est encore nécessaire de s'assurer que les solutions chimiques employées soient pures, et que les corps chimiques choisis ne donnent lieu à aucune réaction réciproque. Ainsi, par exemple, lorsque les hystologistes après avoir fixé des pièces dans l'acide osmique emploient l'alcool pour durcir ces mêmes pièces, les images microscopiques qui en résultent sont des images microscopiques erronées. L'alcool en effet précipite l'osmium et selon que le durcissement dans l'alcool aura été plus ou moins prolongé, plus ou moins compléte sera la réduction de l'osmium. L'image microscopique trahit la réduction plus on moins compléte de l'osmium et l'hystologiste décrit des figures erronées. Les exemples peuvent se multiplier à l'infini.

Aprés avoir appliqué dans l'étude histologique du tissu nerveux les rêgles que je viens de résumer, voici les résultats auxquels je suis parvenu.

Il me semble que toutes les cellules soient en rapport de compléte continuité les unes avec les autres. Chaque cellule se compose d'une mince membrane, d'un protoplasma granuleux et d'un noyau.

Le protoplasma nerveux ou neuroplasma est granuleux, homogène, légèrement hyalin, mais nullement fibrillaire. Du corps de chaque cellule émergent plusieurs prolongements dont les uns aboutissent à la formation des nerfs, les autres servent à mettre en communication toutes les cellules entre-elles. Les prolongements s'entre-croisent en des points variables, comme des fils dans de la toile. Cette disposition soutient entre eux et rend fixes les éléments constitutifs de l'axe cérébro-spinal, sans que pour cela un tissu spécial de soutien ou névrologie soit nécessaire. Si on observe l'origine de la XIme paire des nerfs craniens, on trouve que toutes les racines courtes et longues qui constitueut la XIme paire s'entrecroisent avec les racines postérieures de nerfs spinaux (section cervicale). L'entrecroisement réciproque rend fixes les racines postériéures des nerfs spinaux cervicaux et les racines de la XIme paire de nerfs craniens. Si on soumet des morceaux de la substance blanche cérébrale ou cérébelleuse aux vapeurs de sulphydrate d'ammoniaque, et si on traite les pièces ensuite par la liqueur osmio-chromo-argentique on obtient une quantité considérable de cellules de névroglie.

Chez les mammiféres, un nerf est formé par l'ensemble de plusieurs tubes nerveux. Chaque tube nerveux est parfaitement calibré. Chaque tube nerveux est formé d'une gaine conjonctive mince avec un contenu homogéne, granuleux, transparent, et très réfringent.

Les tubes nerveux ne contiennent pas de cylindraxe. Tous les nerfs en se terminant dans les tissus se rangent en deux plexus. Ces plexus forment un système ouvert. Les tubes nerveux forment dans leur ensemble une canalisation spéciale qui va toujours en augmentant depuis l'origine de chaque tube nerveux jusqui'à sa fin. Chaque tube nerveux se termine par des extrémités libres renflées en boutons, ou molécules nerveuses. Les cellules du nevraxe sont fixes, fixes sont les extremités nerveuses, seulement mobile est le neuroplasma.

Des extremités nerveuses peuvent se détacher lentement et successivement, mais d'une manière continue des molécules nerveuses qui entrent à former partie intégrale de l'évolution concrète des tissus. Cette évolution concrète est impossible sans l'intervention active de ces molécules nerveux.

Les forces qui provoquent le détachement de chaque molécule nerveuse sont d'une part, le mouvement léger ou le léger déplacement du noyau cellulaire, d'autre part le mouvement global de l'encéphale provoqué par le mouvement cardiaque, et enfin l'inspiration fonctionelle des tissus.

6. *Les preuves physiologiques ou le déplacement lent et continu du neuoroplasma.*

> Tâche de te comprendre, et de
> comprendre les choses.—GŒTHE.

L'étude physiologique du tissu nerveux montre que le contenu des tubes nerveux ainsi que le contenu des cellules ou neuroplasma peut subir une désagrégation facile. Si l'on place des nerfs ou des morceaux de l'encéphale de tous jeunes cobayes, ou mieux , de tous jeunes chats dans la liqueur durcissante (osmium et bicromate de potassium) et si le flacon qui contient les pièces par un dispositif spécial, peut être mis en contact avec une source d'électricité, on constate parfois une désagrégation du neuroplasma. Si on pratique la ligature simultanée de deux nerfs vagues chez le lapin, on constate au bout de 24 heures, la mort des lapins. A l'examen microscopique on trouve la gaine de chaque tube nerveux intacte, mais le neuroplasma a été complètement chassé de la partie comprise sous la ligature très serrée. Si on pratique à l'aide de fils de soie la ligature fractionnée d'un nerf, on constate que les ligatures les plus rapprochées du bout central disparaissent les premières. Ces expériences préliminaires m'ont démontré que le neuro-

plasma était mobile, à savoir qu'il peut se déplacer. Ce déplacement du neuroplasma, que du reste on peut aussi constater dans les processus regénératifs des nerfs, confirme la désagrégation du neuroplasma.

Chez plusieurs grenouilles *(Hayla arborea)* après avoir mis à découvert le petit nerf tibial, on pratique dans un endroit limité, et avec un peu de soin une piqûre à l'acide osmique. Une étude préalable m'avait déjà démontré que ni les substances colorantes, ni aucune autre espèce chimique, étaient longuement fixées par le neuroplasma. Seulement l'acide osmique jouit de la propriété d'être fixé par le neuroplasma et pour un espace de temps relativement long. J'ai toujours constaté au microscope que la diffusion de l'acide osmique, introduit dans un nerf, se fait toujours vers la partie périphérique du nerf. J'ai répété ces mêmes expériences chez les mammiféres, et toujours j'ai obtenu les mêmes résultats. Chez plusieurs lapins on sectionne le nerf médian.

On introduit le bout central du nerf médian divisé dans un tube effilé, et d'un diamètre un petit peu supérieur au diamètre du nerf médian. On laisse tomber une goute d'acide osmique dans le tube effilé. L'acide osmique est réduit par les granulations myéliniques du nerf. Dès qu'on a constaté que le bout central du médian est complètement noir, on pratique la suture du bout central avec le bout périphérique. Deux mois après, on constate la complète suture et la réintégration compléte de la fonction, et on voit que le halo noir est complètement disparu. Chez plusieurs lapins on sectionne l'un des deux nerfs vagues. On produit l'halo osmique du bout central et du bout périphérique. Deux mois après on constate que l'halo du bout central a été complètement chassé par la progression lente du neuroplasma à l'intérieur de chaque tube nerveux, tandis que l'halo noir du bout periphérique garde encore sa dimension primitive. Le contenu de chaque tube nerveux ou neuroplasma est donc mobile. Constaté ainsi le déplacement lent du neuroplasma, il était nécessaire d'établir si toutes les racines médullaires étaient centrifuges. Chez plusieurs batraciens et chez des chiens, j'ai suturé en croix les racines antérieures et les racines postérieures d'un nerf spinal choisi et dépourvu, au préalable, de son ganglion, et j'ai constaté toujours que les racines postérieures ne dégéneraient guère, et que la suture s'effectuait dans un laps de temps très court. Chez les animaux ainsi opérés je n'ai pas constaté le moindre trouble. La désagrégation du neuroplasma, la constatation que toutes les racines médullaires sont centrifuges démontrent que tous les nerfs ont une tendance à expliquer leur fonction à la périphérie, c'est à dire dans la compagne même des tissus. J'ai alors privé les tissus de différents animaux de leur rapport intime avec les nerfs,

et j'ai constaté que ces tissus après avoir perdu leur forme et leur fonction laissaient toujours un résidu de conjonctif, et ce conjonctif résiduel était probablement le stroma du tissu. Toutes ces expériences préliminaires prouvent que le neuroplasma est mobile, et que tous les nerfs jouent un rôle actif et concrêt dans l'évolution morphologique, trophique, et chimique de tous les tissus. Aucune fonction n'est possible sans l'intervention active des composants des nerfs. Il me reste à démontrer que tous les cordons médullaires sont centrifuges au point de vue de leur rôle morphologique, chimique et trophique.

7 *Les preuves physiques ou la dynamique nerveuse.*

Ces preuves feront l'objet d'une communication ultérieure et internationale.

8 *Les preuves chimiques ou la destruction nerveuse.*

> Sta, come torre ferma, che non crolla
> Giammai la cima per soffiar dei venti.
>
> DANTE.

Un étude préliminaire du tissu nerveux m'a permis de séparer l'ensemble des corps solubles dans l'eau, l'ensemble des corps solubles dans l'éther, l'ensemble des corps solubles dans l'alcool, et un résidu. L'examen de ces corps n'est pas encore terminé, et il ne m'est permis d'en tirer aucune déduction. Cependant je répète ici ce que j'ai déjà dit dans le XIIIme Congrès international de Médecine de Paris.—Si on considère que la keratine n'est pas contenue dans le sang, mais qu'elle existe dans les poils, et si on se rappelle que les poils s'accroissent de la base au sommet, il n'y a qu'une seule conclusion à tirer, c'est que la keratine des poils est la keratine des nerfs. Les acides gras volatils qui se trouvent en quantité sensible dans le tissu nerveux sont les mêmes que l'on rencontre dans la sueur. Il est donc probable que les acides gras de la sueur sont les acides gras des nerfs. On trouve de la leucine dans le tissu nerveux, il est donc probable que la leucine des nerfs concourt à la formation dc la leucine des cornes.

9 *Les preuves de la pathologie ou les troubles lents et progressifs du tissu nerveux.*

Les troubles qui traduisent un processus morbide qui va s'établir sont d'abord des troubles qui se manifestent par une exaltation de la fonction du tissu intéressé. On observe ensuite la paralysie et enfin la

dégénération des éléments anatomiques de chaque tissu frappé. Toute la pathologie nerveuse est là pour démontrer que, lorsque il n'y a pas lieu de supposer des dyscrasies de toutes sortes, si des troubles manifestes apparaissent dans les différents tissus, ces troubles doivent être mis en rapport avec l'action trophique des nerfs. On suppose que l'action trophique des nerfs soit une altération du mouvement du neuroplasma et cette action consiste en ce que les nerfs ne cèdent plus rien aux différents tissus.

10 *Les preuves de l'Anatomie pathologique ou les altératious permanentes du tissu nerveux.*

Les lésions du névraxe et des nerfs, une fois qu'elles se sont établies, sont en général des lésions permanentes. Ces lésions peuvent intéresser la substance blanche, ou la substance grise ou les deux à la fois. Les lésions du névraxe en général sont marquées par une production exagérée de tissu conjonctif. Les lésions, s'il n'y a pas lieu de supposer de causes spécifiques, sont en général précédées d'une altération du système vasculaire.

Toutes les lésions du névraxe peuvent être des lésions en foyer ou bien des lésions systématisées. Les altérations anatomiques sont différentes selon qu' il s'agit d'un processus morbide à évolution lente, ou bien d'un processus morbide à évolution rapide.

11 *Les preuves de clinique chirurgicale ou la réintégration rapide du tissu nerveux.*

Lorsque chez l'homme, pour une cause quelconque, il arrive qu'un nerf se trouve coupé en deux parties, si l'intervalle séparant les deux bouts du nerf n'cst pas trop grand et si l'intervention chirurgicale se fait à temps et d'une manière utile, les bouts du nerf sectionné peuvent se réunir entre eux. Dans ce cas presque tous les chirurgieus affirment que la suture se fait par première intention.

12 *Les preuves biologiques.*

Ces preuves feront l'objet d'une communication ultérieure et internationale.

DEUXIEME PARTIE

LA FONCTION DE SYNTHESE OU LA REINTEGRATION NORMALE DU TISSU NERVEUX

Ces preuves feront l'objet d'une communication ultérieure et internationale.

CONCLUSIONS

E pur si muove.—GALILEO.

C'est l'anatomie qui démontre la continuité apparente du névraxe avec tous les tissus par l'intermédiaire des nerfs.

C'est l'anatomie comparée qui démontre l'extrinsecation centrifuge du système nerveux dans la série animale.

C'est l'embriologie qui démontre l'origine synthétique du système nerveux.

C'est la tératologie qui démontre que la vie des tissus sans le névraxe est possible seulement pour un laps de temps très court.

C'est l'histologie qui démontre la continuité structurale des éléments nerveux, l'homogénéité du contenu des nerfs et que le lit des nerfs va en augmentant depuis son origine jusqu'à sa fin.

C'est la physiologie qui démontre que le neuroplasma est mobile tout le long de la canalisation medullaire, et tout le long de chaque tube nerveux, et que les tissus privés de leurs rapports intimes avec les nerfs s'atrophient.

C'est la chimie qui trouve dans les différents tissus les mêmes éléments qui sont contenus dans le névraxe et dans les nerfs.

C'est la pathologie qui par les nerfs vagues de troubles trophiques signale les transformations défectueuses du neuroplasma ou la défectueuse formation du neuroplasma.

C'est l'anatomie pathologique qui signale les troubles graves de tous les tissus à la suite des lésions permanentes du névraxe et des nerfs.

C'est la chirurgie qui démontre chez l'homme la suture par première intention des nerfs.

C'est enfin le biologie toute entière qui dans le mouvement global et incéssement évolutif de chaque être vivant présuppose des mouvements partiels de chaque partie constitutive de ce même être.

***

Le névraxe a une fonction concrète: lorsque le neuroplasma entre en fonction il se détruit d'une manière lente successive et continue. Cette destruction est précédée ou suivie d'une réintégration lente successive et continue.

Daus sa phase de réintégration et dans sa phase de destruction, le neuroplasma est mobile.

Il existe une circulation nerveuse neuroplasmatique.

***

> Dans toutes recherches scientifiques il faut poursuivre tranquillement son chemin avec toute la fidélité et toute la sincérité possible, sans s'occuper des obstacles qu'on pourrait rencontrer ailleurs, et ne songer qu'à une chose, c'est-à-dire, à l'exécuter pour elle même, en tant que faire se peut, d'une façon exacte.
>
> KANT.

Messieurs, je vous ai exposé *sine ira et sine studio* ce que j'ai fait, ce que j'ai vu, ou mieux encore ce que j'entrevois. La rigueur de la science permet seulement la démonstration de faits précis. Cependant j'ai voulu m'assurer devant vous la priorité d'une conception générale en biologie, car j'ai toujours présent à mon esprit les mots de Galileo: *Ne la perdita dei beni, nela perdita dei figli é cosi dolorosa come la perdita d'un trovato dell'ingegno.*

Je ne désespère pas, étant donné mon âge et le cours naturel de la vie, de vous annoncer un jour dans quelles limites j'ai résolu ce problème positif. Pour l'instant le travail, la méditation et le silence sont nécessaires.

Sans l'aide, sans l'inspiration de personne je suis entré seul dans une voie périlleuse, seul je tâcherai d'en sortir.

Messieurs, j'ai fini. Nous nous rencontrerons peut-être encore et nous avouerons alors nos erreurs et nos vérités. Ce sera peut-être alors que, nous, confréres, nous saluerons tous ensemble les crépuscules de la biologie positive.

J'ai confiance dans l'œuvre du temps, j'ai confiance dans ma constance inébranlable, attaché à une idée je la conduirai jusqu'au bout quoiqu'il arrive, car s'il y a des problèmes pour des hommes, il faut aussi des hommes pour les problèmes (1).

---

(1) Publications antérieures:

1.° Comptes Rendus du XIIIme «Congrès International de Médécine». Paris 29 Août 1900.—Section de Physiologie.

2.° Comptes Rendus de l'Académie des sciences de Paris.

I 9 Avril 1900.
II 23 Avril 1900.
III 30 Juillet 1900.
IV 5 Août 1901.
V 28 Juillet 1902.
VI 26 Janvier 1903.
VII 2 Mars 1903.

CYCLE EVOLUTIF DES TISSUS PRIVES DE LEURS RAPPORTS INTIMES AVEC LES NERFS

par Mr. N. A. BARBIERI (Paris).

Plusieurs observateurs ont déjà décrit chez les mammifères les troubles qui, dans les tissus, suivent la section des nerfs correspondants. Cependant, je crois qu'on n'a pas essayé d'éliminer toutes causes possibles de collatéralité nerveuse. Voici comment on peut opérer:

»On met à nu chez des lapins le muscle biceps, on serre par une double ligature l'extrémité supérieure de ce muscle. L'espace libre compris entre les deux ligatures doit être au moins de 2^{cm}. Cette même double ligature est répétée à l'extrémité inférieure du biceps. On sépare alors le biceps par deux sections faites entre la double ligature supérieure et la double ligature inférieure. On pratique la section de la branche tantôt unique, tantôt double, que le nerf musculo-cutané envoie au biceps. Le muscle ainsi séparé de ses insertions osseuses et des nerfs se trouve en rapport avec le reste de l'organisme seulement par les vaisseaux sanguins. Une aiguille, enfoncée à l'intérieur des fibres du biceps isolé, ne provoque pas la moindre contraction. Mais si, 30 ou 35 jours après l'opération, on examine le biceps ainsi isolé, on trouve que le tissu musculaire est réduit de forme et de volume. Il suffit alors d'enfoncer une aiguille dans les fibres musculaires pour provoquer des contractions fibrillaires très évidentes. Ces contractions suivent les mouvements rythmiques du cœur; on peut aisément les augmenter si l'on coupe au cou du lapin l'un des deux nerfs vagues. On voit alors les contractions fibrillaires devenir très rapides, très intenses et toujours rythmiques, en concordance avec celles du cœur. Les fibres musculaires du biceps isolé ayant perdu leurs tonus se trouvent seulement sous l'influence de la contraction artérielle. Dans une période encore plus éloignée de l'opération (3 mois), on trouve la masse musculaire de plus en plus réduite; enfin les fibres du biceps isolé finissen par se transformer en tissu tendineux. Ce tissu tendineux s'est formé lentet ment de la périphérie au centre du biceps. Ce même tissu tendineux se remarque dans les opérations d'hétéroplastie musculaire toutes les fois que les fibres d'un segment de biceps emprunté à un lapin et intercalé entre les bouts d'un biceps sectionné chez un autre lapin ne forment plus partie intégrale de la structure et de la fonction du biceps chez le lapin porteur du tissu emprunté (1).

»On isole, chez d'autres lapins, le biceps de la manière ci-dessus indiquée et, si on laisse intactes les branches nerveuses en coupant, avec les précautions nécessaires, seulement les vaisseaux sanguins, on voit que la marche du phénomène n'est pas exactement la même. Au bout de 3 mois environ, on constate qu'une légère atrophie s'est produite dans les fibres musculaires du biceps

(1) *Comptes rendus*, 23 Avril 1900.

isolé. Il est probable que les liquides interstitiels des tissus, ou la lymphe, ont assuré, bien que d'une manière insuffisante, la nutrition du biceps isolé. On ne peut pas provoquer des contractions fibrillaires à l'aide des aiguilles enfoncées à l'intérieur du muscle isolé. Enfin, chez d'autres lapins, on isole le biceps et on laisse intact le faisceau neuro-vasculaire. C'est seulement au bout de 5 mois qu'on constate alors une légère atrophie, due probablement au repos très prolongé du biceps isolé. Cependant le plus grand nombre des fibres musculaires du biceps isolé conservent encore leur forme et leur structure normales.

»Toutes les opérations doivent être exécutées avec le plus grand soin; la suture des téguments externes doit se produire absolument par première intention, et aucune cause pathologique ne doit troubler la marche normale des opérations.

»Les glandes séparées des nerfs s'atrophient lentement et laissent un tissu conjonctif, probablement le tissu conjonctif du stroma glandulaire.

Ces observations ne sont guère favorables à la théorie qui admet que, dans les opérations d'hétéroplastie chez les mammifères, un tissu, greffé en dehors de ses rapports anatomiques habituels, peut remplir la fonction du même tissu enlevé avant ou après l'opération d'hétéroplastie.

De ces recherches préliminaires il me semble résulter que les nerfs jouent *un rôle actif et considérable dans l'évolution morphologique et dans l'évolution chimique de tous les tissus.*

ESSAI D'ANALYSE IMMEDIATE DU TISSU NERVEUX

par Mr. N. A. BARBIERI (Paris).

L'encéphale frais de bœuf, débarrassé du sang et des enveloppes conjonctives, broyé et délayé dans le triple de son poids d'eau distillée est exprimé à travers une toile jusqu'à former une émulsion fine et bien homogène. Cette émulsion est chauffée au bain-marie à 45°, pendant trente à quarante minutes. La liqueur refroidie est traitée par l'éther dans un flacon à robinet inférieur, de capacité suffisante. Il se forme, dans les vingt-quatre heures, deux couches bien distinctes: l'une supérieure (A), grisâtre, qui surnage; l'autre inférieure (B), blanchâtre, que l'on fait écouler par l'ouverture du bas du flacon. La couche supérieure (A) est épuisée dans le même vase par l'éther (C) jusqu'à ce que l'éther, décanté, reste incolore. On a ainsi trois groupes de substances bien distinctes, savoir: I, l'ensemble des corps solubles dans

l'éther; II, l'ensemble des corps solubles dans l'eau éthérée; III, l'ensemble des corps insolubles dans les précédents véhicules neutres.

»On filtre I, on évapore l'éther et l'on saponifie légèrement le résidu par la potasse alcoolique. Le savon est repris par l'éther (*a*) qui laisse indissous un corps brunâtre, très riche en soufre et en phosphore (nucléines?). On filtre, on évapore l'éther (*a*) et le savon est dissous dans l'eau distillée. Par filtration à la trompe, on sépare du savon dissous la cholestérine qui fond à 145°; elle se colore en rouge par l'acide sulfurique. La liqueur alcoolique faiblement acidifiée par l'acide chlorhydrique est additionnée de chlorure de sodium qui rend insolubles les acides gras que l'on isole par les méthodes connues. Les eaux mères rendues alcalines par la chaux cèdent à la distillation un corps aromatique, non défini, soluble dans l'alcool et l'éther, et qui se combine aux alcalis.

»D'autre part, les nucléines sont neutralisées et très faiblement acidifiées par l'HCl. Traitée par l'alcool bouillant, la matière devient molle, visqueuse et, sans se dissoudre, abandonne de la cérébrine. La liqueur acide qui a servi à neutraliser et à acidifier les nucléines rendues alcalines par la chaux est distillée, et le *distillatum* est complètement précipité par l'acétate de cuivre.

»Les substances II, traitées par l'alcool fort (100^{cc} par litre) et par le chlorure de sodium pur au $\frac{5}{100}$ à la température de 55°, donnent un précipité blanc floconneux d'une première globuline A. On filtre, et la liqueur trouble, additionnée d'une nouvelle quantité de chlorure de sodium au $\frac{1}{10}$, et à la température de 75°-80°, donne un précipité blanc, floconneux, d'une seconde globuline B. Ce deuxième précipité est moins abondant et moins riche en phosphore que le premier. On filtre, et le *filtratum*, au contact de la potasse pure laisse à froid un faible précipité d'un corps albuminoïde (alcaliglobuline?). La liqueur alcaline filtrée est soumise à la distillation; par une méthode déjà indiquée (1) on sépare un chlorhydrate de ptomaïne, un corps aromatique, un corps intermédiaire entre la leucine et la butalmine et les acides gras volatils. Ces derniers me semblent être des produits normaux préexistants. On sèche séparément au bain-marie la globuline A et la globuline B, et séparément on les épuise par l'alcool bouillant qui enlève la cérébrine, les nucléines unies aux graisses, une matière colorante, un corps aromatique et un corps d'une odeur rappelant la saumure de poisson. Les globulines A et B, débarrassées par dialyse du chlorure de sodium, au contact successif des acides et des alcalis dilués, se dédoublent et laissent finalement un faible résidu.

»Les corps III sont séchés au bain-marie à 100° et épuisés par un excès d'alcool absolu bouillant. Il se sépare à froid la cérébrine en quantité, et un corps qui se dépose en gelée très réfringente et qui gonfle dans l'eau et dans l'alcool, c'est l'homocérébrine. On évapore l'alcool, on sépare par faible saponification les graisses de la nucléine. Les autres corps du groupe III débar-

(1) *Comptes rendus*, 30 Juillet 1900.

rassés d'alcool sont successivement épuisés dans les appareils convenables, par le chloroforme et l'acétone. Le chloroforme évaporé laisse un résidu non azoté qui fond à 135°. L'acétone cède, après l'évaporation, un corps huileux et un autre corps cristallisable en aiguilles blanches dans l'alcool, fusible à 138°, rougissant au contact de l'acide sulfurique (érythro-choles-stérine?).

»Après avoir chassé l'acétone, on fait bouillir le résidu de III pendant douze à dix-huit heures avec l'acide sulfurique faible $\left(\frac{5}{1.000}\right)$, on filtre, on neutralise par l'eau de barite, on sépare le sulfate barytique formé, et l'on précipite de la liqueur, par l'alcool fort, un corps albuminoïde (protéose?). Enfin, on fait bouillir presque à siccité avec une faible solution de soude au $\frac{5}{100}$, on traite la masse pâteuse par l'alcool qui enlève un ensemble de corps, basiques et autres, non définis, et laisse un résidu formé en grande partie de kératine (2).

Cette méthode emprunte à différents auteurs quelques-uns des procédés qu'elle met en œuvre.»

---

(2) On peut employer cette méthéde à l'étude de la moelle des substances grise et blanche.

TABLE DES TRAVAUX DE LA SECTION DE PHYSIOLOGIE

Séance du 29 Avril.

TABLE ALPHABETIQUE DES NOMS D'AUTEURS

de la Section de Physiologie.

TABLE ANALYTIQUE DES MATIERES

de la Section de Physiologie.


WELLCOME
LIBRARY